AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI



ARAZ SU ANBARININ HİDROFAUNASI

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI

Talıbov T.H., Bayramov A.B., Məhərrəmov M.M.,
Məmmədov T.M., Məmmədov R.A.

ARAZ SU ANBARININ HİDROFAUNASI

Azərbaycan MEA Naxçıvan Bölməsinin Rəyasət Heyətinin 29 mart 2017-ci il tarixli 03 nömrəli qərarı (protokol № 03) ilə nəşrinə icazə verilmişdir.

Naxçıvan – 2017

Elmi məsləhətçi: Adil Əliyev
Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Redaktor: İsmayıl Məmmədov
Biologiya üzrə elmlər doktoru, dosent

Rəyçi: Arzu Məmmədov
Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Kitabda eyni adlı çayın yatağı üzərində yaradılmış Araz (Naxçıvan) su anbarının morfometrik, hidroloji, hidrokimyəvi və hidrobioloji xüsusiyyətləri ilə birgə onun zooplanktonu, makrozoobentosu və ixtiofaunasının çoxillik biosenoloji tədqiqinin nəticələri öz əksini tapmışdır. Hidrofaunanın hər 3 tərkib hissəsinin bioloji və ekoloji xüsusiyyətlərini əhatə edən məsələlər - populyasiyaların sututarın fərqli sahələri, biotopları, dərinlik zonaları üzrə paylanması, çoxalması, mövsüm dəyişiklikləri və trofik münasibətləri araşdırılmışdır. İlk dəfə olaraq su orqanizmlərinin məhsuldarlığı, onların ekosistemdə mövcud olan qida və enerji münasibətlərindəki rolu, suyun və qruntun bioloji özünütəmizləmə proseslərindəki funksional fəaliyyəti, su anbarının balıq ehtiyatı və onun artırılması yolları müəyyən edilmişdir.

Kitab bioloqlar, ekoloqlar, biologiya ixtisası üzrə təhsil alan universitet tələbələri və bölgənin zəngin fauna müxtəlifliyi ilə maraqlanan geniş oxucu kütləsi üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Talıbov T.H., Bayramov A.B., Məhərrəmov M.M., Məmmədov T.M., Məmmədov R.A. Araz su anbarının hidrofaunası. Naxçıvan: Əcəmi NPB, 2017, 352 s.

4700000000
053-2015

Ön söz

Müxtəlif tipli su ekosistemlərində baş verən mürəkkəb bioloji proseslərin mahiyyətini dərk etmək və onları idarə edə bilmək vərdişlərinə yiyələnmək müasir hidrobiologiyanın əsas məqsədini təşkil edir. Başqa sözlə, hidrobiologiya elmi sututarlarda suyun təmiz saxlanılması, bioloji məhsuldarlığın artırılması və daha çox istehlak əhəmiyyətli məhsulun (balıq, xərçəng, və s.) əldə edilməsinə xidmət edir.

Müasir tarixi dövrdə daxili sututarlar təsərrüfat və biosfer vahidləri kimi xüsusi əhəmiyyət daşıyırlar. İnsan sağlamlığının qorunması və xalq təsərrüfatının inkişafı naminə müasir elmi əsaslarla sututarlarda hidrofaunanın və suyun keyfiyyət kompleksinin dəyişilməsi müntəzəm izlənilməli, bütün çay, göl və su anbarlarında üzvi çirklənmənin qarşısı alınmalıdır.

Hamının bildiyi kimi, balıq ən dəyərli ərzaq məhsulları sırasındadır. Balıq və onun məhsulları dünyanın bir çox xalqlarının qidasının əsasını təşkil edir. Bəzi ölkələrdə isə insanlar balıqdan öz rasionuna zənginlik gətirmək naminə istifadə edə bilirlər. Onun lətif ətindəki zulalın və enerjinin miqdarı dana ətində olduğu qədərdir.

Hər il dünyada milyonlarla ton okean balığı ovlanılır və satılır. İndi dünyanın əksər ölkələrində qiymətli şirin su balıqlarının yetişdirildiyi daxili sututarlarda - çay, göl, nohur və su anbarlarında xüsusi ixtisaslaşdırılmış mono- (ayrıca forel, nərə, çəki, karp və s.) və çoxkulturalı (birgə karp, ağ amur və ağ qalınalın və s.) balıqçılıq təsərrüfatlarının geniş şəbəkələri fəaliyyət göstərir.

Muxtar respublika ərazisində yerləşən su anbarlarında

təbii yem bazasına əsaslanan balıqçılıq təsərrüfatlarının fəaliyyəti üçün onların hidrobioloji rejimi kompleks şəkildə tədqiq edilməli, yem ehtiyatlarından səmərəli istifadə olunması, balıq faunasının zənginləşdirilməsi və onun daha məhsuldar istiqamətdə dəyişdirilməsi yolları araşdırılmalıdır.

Hidrofaunanın əsas tərkib hissələri kimi zooplanktonun, makrozoobentosun və balıq faunasının öyrənilməsi su anbarlarında balıqçılığı inkişaf etdirmək və balıq ehtiyatlarından optimal istifadə etmək üçün elmi cəhətdən əsaslandırılmış tövsiyələr hazırlamağa imkan verir. Su ekosistemlərində ekoloji nəzarət proqramlarının tətbiqində çoxhüceyrəli su dib orqanizmləri və onların zoosenozları etibarlı mənbə hesab edilir.

Araz (Naxçıvan) su anbarı akvatoriyasının sahəsinə (145 km^2) görə Cənubi Qafqazda Mingəçevir su anbarından (625 km^2) sonra ikinci böyük süni sututardır, su tutumuna (1,35 km^3) görə isə o, Mingəçevir (16 km^3) və Şəmkir su anbarlarından (2,67 km^3) sonra üçüncü yeri tutur. Əlverişli təbii - coğrafi şəraitdə yerləşən su anbarı fauna nümayəndələrinin zəngin növmüxtəlifliyi ilə fərqlənən şirin su ekosistemlərindən biridir. Kompleks təyinatlı bu sututar muxtar respublikanın həm də əsas balıqçılıq təsərrüfatı obyektidir.

Sututarın Naxçıvan Muxtar Respublikasının sosial - iqtisadı həyatındakı və əhalinin təzə balıq və balıq məhsulları ilə təminatındakı yeri nəzərə alınaraq 1980-ci ildən başlayaraq həmin şirin su ekosisteminin əsas trofik halqalarını təşkil edən zooplanktonu, makrozoobentosu və balıq faunası hərtərəfli və davamlı olaraq tədqiq edilmişdir. Həmin sahələr üzrə əldə edilmiş dəyərli elmi nəticələr bu torpağın suyunu içmiş,

havasını udmuş 3 hidrobioloq mütəxəssisin müvəffəqiyyətlə müdafiə etdikləri dissertasiya işlərinin məzmununu təşkil etmişdir.

Uzun müddət Araz su anbarında aparılmış tədqiqat işlərinin materialları əsasında sadə və anlaşıqlı şəkildə tərtib etdiyimiz bu kitab bioloqlara, ekoloqlara, biologiya ixtisası üzrə təhsil alan magistrlərə və bölgənin zəngin fauna müxtəlifliyi ilə maraqlanan geniş oxucu kütləsinə ünvanlanmışdır.

Akademik Tariyel Talıbov

I FƏSİL. NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA APARILMIŞ HİDROBİOLOJİ VƏ İXTİOLOJİ TƏDQİQAT İŞLƏRİNİN NƏTİCƏLƏRİ HAQQINDA

Naxçıvan təbii rayonunun hidrofaunası ilk dəfə 1914-cü ildə avropalı, alman mənşəli zooloqlar K.Şafern və O.Rozen tərəfindən öyrənilməyə başlanılmışdır. Onların Naxçıvan ərazisinin bir çox çay və bulaqlarından əldə etdikləri molyusk (*Planorbus albus* və s.) və ali xərçəng (*Dikerogammarus setosus* və s.) növləri elm üçün yeni olmuş, canlıların ilk təsvirləri dövrün nüfuzlu dərgilərində öz əksini tapmışdır. O.Rozenin həmin illərdə tərtib etdiyi və indi də əhəmiyyətini itirməmiş kataloqunda bölgə üçün endem hesab edilmiş xeyli sayda onurğasız heyvan növü göstərilmişdir [87].

Muxtariyyətinin ilk illərindən başlayaraq Naxçıvan Muxtar Respublikasının heyvanlar aləmi, həmçinin onun hidrofaunası Azərbaycan mütəxəssislərinin önəm verdikləri əsas tədqiqat sahələrindən biri olmuşdur. Çaylarımızın balıq faunası Azərbaycanda hidrobiologiya elminin inkişafında əvəzsiz xidmətləri olmuş A.N.Derjavin tərəfindən ilk dəfə 1926-cı ildə öyrənilməyə başlanılmışdır. Onun tədqiqatlarının nəticələrini əks etdirən mənbədə Naxçıvan faunasında 12 balıq növünün (Kür altıağızı, Kür qumlaqcası, Araz xramulyası, Kür şirbiti, Cənubi Qafqaz gümüşcəsi, qaraqaş, Şərq qıjovçusu, Cənubi Qafqaz yastıqarını, Anqor çılpaqcası, Cənubi Qafqaz ilişkəni, çəki və naxa) yayıldığı qeyd edilmişdir [82].

1933-cü ildə Respublika Elmlər Akademiyasının sələfi hesab edilən SSRİ EA Cənubi Qafqaz filialının Azərbaycan şöbəsi və Zoologiya İnstitutu tərəfindən bölgəyə kompleks

ekoloji ekspedisiya təşkil edilir. Bu ekspedisiyanın tərkibində iştirak edən hidrobioloqlar müxtəlif tipli sututarlarda yayılmış orqanizmləri - yanüzən xərçəngləri, gündəcə və bulaqçı sürfələrini, zooplankton faunasını və başqa sistematik heyvan qruplarını ətraflı tədqiq etməyə başlamışlar. Həmin institutun 1938-ci ildə işıq üzü görmüş xüsusi toplusunda ekspedisiyanın kifayət qədər uğurlu nəticələri haqqında dəyərli məlumatlar verilmişdir. Ə.N.Əlizadə ərazi faunası üşün 71 növ su orqanizmi - 4 növ ibtidai, 1 növ turbellari, 27 növ rotatori, 5 növ yumşaqbədənli, 18 növ şaxəbığcıqlı, 8 növ kürəkayaqlı, 1 növ su taxtabitisi, 3 növ xironomid və 4 növ ağcaqanad sürfəsi qeyd etmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, meşələrin içərisində yerləşən göllərin zooplanktonu növlərinin zənginliyi ilə fərqlənir. Tədqiqatçı ilk dəfə olaraq sututarlarımızın su qatında yaşayan zooplankton növlərin mümkün qeydiyyatının aparılmasına çalışmışdır.

A.N.Derjavin muxtar respublika sularında yayılmış 3 növ (*Niphargus obricossovi, Gammarus araxenus, G. matienus*) və 3 yarımnöv (*Gammarus balcanicus alarodius, G. matienus stagnalis, Pontogammarus aralensis setosus*) yanüzən xərçəngin ilk təsvirini vermişdir. Ekspedisiya üzvləri tərəfindən xeyli sayda bentik heyvan növlərinin müfəssəl təsviri və ekologiyası haqqında məlumatlar həmin topluda öz əksini tapmışdır. Mütəxəssislər bölgədən toplanılmış hidrobioloji materiallara əsasən 5 növ gündəcə və 11 növ bulaqçı sürfəsini dünya elmi üçün ilk dəfə qeydiyyata almışlar [45].

Ə.N.Əlizadənin 1940-1945-ci illəri əhatə edən “Azərbaycanın yüksək dağlıq sututarlarının faunası” kitabında və “Azərbaycanın şirin su molyusklarının faunası” məqaləsində

Salvartı gölü, Batabat gölləri, Qaragöl, Qanlıgöl, o cümlədən muxtar respublikanın 2000 m dəniz səviyyəsindən hündürlükdə yerləşən müvəqqəti gölləri və müxtəlif sututarları üçün 44 növ zooplankton orqanizm və 15 növ yumşaqbədənli (*Mollusca*) göstərilmişdir [68, 69].

Respublika prezidenti Heydər Əliyevin 04 yanvar 2001-ci il tarixli fərmanı ilə 1945-ci ildən fəaliyyət göstərən və dünya elminə sıx inteqrasiya edən Azərbaycan Elmlər Akademiyası «Milli Elmlər Akademiyası» statusunu qazandı. Bu, ali dövlət elm təşkilatının fəaliyyətinə verilən ən yüksək qiymət idi. 70 ilə yaxın müddətdə Azərbaycan dövlətinin elm siyasətini layiqincə həyata keçirən Elmlər Akademiyasının fəaliyyətində muxtar respublikamızla bağlı müxtəlif sahələr üzrə problemlərin araşdırılması və həlli məsələləri həmişə diqqət mərkəzində olmuşdur.

1949-cu ildə dərc edilmiş "Azərbaycanın şirin su balıqlarının kataloqu"nda Arpaçay, Naxçıvançay, Əlincəçay, Gilançay və digər çaylarda 16 növ balığın yayılması haqqında məlumatlar öz əksini tapmışdır. "Azərbaycanın heyvanlar aləmi" kitabında (1951) və tanınmış ixtioloq Y.Ə.Əbdürəhmanovun "Azərbaycanın şirin su balıqları" məqaləsində həmin siyahıya əlavə olaraq sularımızda yaşayan daha 7 növ balığın (qızılxallı balıq, zərdəpər, Qafqaz gümüşcəsi, şirbit, həşəm, Qafqaz enlibaşı və qızılı ilişkən) adı daxil edilmişdir. Müəllif Gilançayın yuxarı axınlarında yayılmış qiymətli şirin su balığının - qızılxallı balığın (*Salmo fario*) morfometrik əlamətləri haqqında məlumatları ilk dəfə 1962-ci ildə «Azərbaycanın şirin su faunası» adlı monoqrafiyasında işıqlandırmışdır [63, 83].

1967-1968-ci illərdə Z.M.Quliyev tərəfindən muxtar respublika ixtiofaunası üçün daha bir neçə balıq növü qeyd edilmiş, Araz xramulyasının (*Varicorhinus capoeta sevangi*) morfometrik əlamətləri ilk dəfə ətraflı araşdırılmış və onun müfəssəl təsviri verilmişdir [92].

Həmin illərdə bölgənin müxtəlif tipli sututarlarında yaşayan onurğasız heyvan növləri Azərbaycan EA Zoologiya İnstitutunun əməkdaşları tərəfindən ətraflı öyrənilməyə başlanıldı. Z.P.Sofiyev bölgənin bütün çaylarında, Ədilağa (14 növ), Batabat (40 növ), Dəstəgöl (43 növ), Qahab (51 növ), Qanlıgöl (7 növ) və Xıncov (26 növ) göllərində apardığı hidrobioloji tədqiqat işləri nəticəsində dib faunaya mənsub olan 164 növ və forma onurğasız orqanizm aşkar etmişdir. O, haqlı olaraq bölgə çaylarında sürətli su axınının dib faunasının inkişafına və onun tam formalaşmasına mənfi təsir etdiyini elmi dəlillərlə əsaslandıra bilmişdir. Müəllif həmin illərdə artıq mövcud olan Nehrəm və Uzunoba su anbarlarının dib faunasının növ tərkibini (müvafiq olaraq 32 və 28 növ), səciyyəvi biosenozlarını, bentik heyvanların sayını, biokütləsini, onların illik miqdarını və su anbarlarında yayılmış balıqların təbii yem bazasını əsaslı şəkildə öyrənmişdir. Onun hesablamalarına görə, bu su anbarlarının təbii yem bazasına əsaslanan balıqçılıq təsərrüfatları kimi istifadəsi nəticəsində hər il, orta hesabla 54 sentnerədək balıq məhsulu əldə etmək olardı. Z.P.Sofiyevin namizədlik dissertasiyası bölgə sututarlarının hidrofaunasına həsr olunmuş ilk tədqiqat işi olmuşdur [140].

N.B.Talıbov isə muxtar respublika sututarlarının zooplankton faunasını öyrənmiş (83 növ), su qatında yaşayan orqanizmlərin morfoloji və bioekoloji xüsusiyyətlərini

araşdırmağa çalışmışdır. Müəllif tərəfindən bölgə faunası üçün 38 növ zooplankton orqanizm ilk dəfə göstərilmişdir [141].

Professor Ə.H.Qasımovun 1972-ci ildə dərc olunmuş «Qafqazın şirin su faunası» monoqrafiyasında sularımızda yayılmış bütün orqanizmlər (369 növ və forma) haqqında ümumiləşdirilmiş faunistik məlumatlar öz əksini tapmışdır [87].

Dövlət başçısının birbaşa göstərişi ilə Azərbaycan EA Rəyasət Heyətinin 1972-ci il 07 iyul tarixli qərarı ilə Naxçıvan şəhərində təsis edilmiş Naxçıvan Regional Elm Mərkəzinin əsas məqsədi muxtar respublikanın təbii xammal ehtiyatlarının, bioloji sərvətlərinin kompleks şəkildə öyrənilməsindən, daha səmərəli istifadə olunması yollarının araşdırılmasından və qədim diyarın maddi-mədəni-tarixi abidələrinin tədqiqinin gücləndirilməsindən ibarət idi.

Bütün Azərbaycanda olduğu kimi, Naxçıvan MR-də də kənd təsərrüfatının intensiv inkişafı və suvarılan torpaqların sahəsinin genişləndirilməsi ilə əlaqədar olaraq keçən əsrin yetmişinci illərində yeni, müxtəlif tutumlu su anbarları - Naxçıvan (Araz) su anbarı (1,35 mlrd.m^3), Arpaçay su anbarı (140 mln.m^3), Sirab su anbarı (11,6 mln.m^3) yaradıldı. Sonralar Bənəniyar su anbarı (13 mln.m^3) və Naxçıvançayın yatağı üzərində Heydər Əliyev su anbarı (100 mln.m^3) tikildi. Müasir sosial-iqtisadi vəziyyət mövcud su anbarlarına sadəcə su toplanan tutumlar deyil, eyni zamanda balıqçılıq nöqteyi - nəzərindən təsərrüfat sahələri kimi yanaşmağı tələb edirdi.

Muxtar respublika ərazisində yerləşən su anbarlarından həmçinin balıqçılıq təsərrüfatı kimi istifadə olunması, əhalinin təzə balıq və balıq məhsullarına olan tələbatının ödənilməsi

məqsədi ilə onların hidrobioloji rejimi, yeni ekoloji şəraitdə formalaşan təbii yem bazası, onun zənginləşdirilməsi və sututarlarda balıq faunasının quruluşunun daha məhsuldar istiqamət üzrə dəyişdirilməsi üçün kompleks tədqiqat işləri həyata keçirilməli idi. 1980-ci ildən başlayaraq Naxçıvan Regional Elm Mərkəzində "Daxili suların biologiyası" laboratoriyasının əməkdaşları tərəfindən hidrobioloji elmi-tədqiqat işlərinin planına uyğun olaraq sututarlarımızda formalaşmış zəngin zooplankton faunası, dib faunası və balıq faunası sistemli şəkildə öyrənilməyə başlanıldı.

Xəzər dənizinin qərb sahilinin dib yatağında yayılmış ostrakodlar faunasını tədqiq etmiş hidrobioloq, b.e.n. H.R.Fərəcov muxtar respublika sututarlarında balıq sürfə və körpələrinin qidalanmasında, suların bioloji təmizlənməsində fəal rol oynayan bu heyvan qrupunu öyrənməyə, növlərin bioekoloji xüsusiyyətlərini tədqiq etməyə başladı. Maraqlı nəticələr əldə edildi. Faunamız üçün ilk dəfə olaraq bir sinif, bir dəstə, 4 fəsilə və 7 cinsdə birləşən 10 yeni xərçəng növü aşkar olundu. Müəyyən edildi ki, bölgədə yayılmış çanaqlı xərçənglərin əksər növləri hələ mezozoy erasında yüksək təşəkkül tapmış yerli, relikt növlərdir [146].

Hidrofaunanın əsas və əhəmiyyətli tərkib hissələrindən biri olan zooplankton faunası R.A.Məmmədov tərəfindən böyük səylə tədqiq edilmişdir. O, ilk dəfə olaraq əldə etdiyi məlumatların bir hissəsinin o dövrün elektron hesablama maşınlarında işlənilməsinə nail olmuşdur. Tədqiqatçı Araz su anbarında 3 əsas sistematik qrupa (*Rotatoria*-37, *Cladocera*-18 və *Copepoda*-16) mənsub olan 71 növ zooplankton orqanizm aşkar etmişdir. Bu su ekosistemində zooplanktonun kəmiyyət

göstəriciləri (biokütləsi - 1,6-3,6 q/m^3), inkişaf dinamikası, illik məhsuldarlığı (yaş kütlə hesabı ilə 40-50 min ton), balıq sürfə və körpələrinin qidalanmasındakı rolu (qidanın tərkib hissəsi kimi 98%-dək), suda həll olmuş asılı maddələrin minerallaşdırılmasındakı funksional fəaliyyəti və s. məsələlər araşdırılmışdır. Müəllif tərəfindən zooplankton faunasının ekoloji tərkibi və zoocoğrafi mənsubiyyəti Azərbaycanda ilk dəfə nümunəvi şəkildə işlənilmişdir. 4 il müddətində gərgin zəhmət bahasına tamamlanmış "Araz su anbarının zooplanktonu" mövzusunda dissertasiya işi 1990-cı ildə Belarusun paytaxtı Minskdə müvəffəqiyyətlə müdafiə edilmişdir [107].

Hidrofaunanın elmi, həm də böyük iqtisadi əhəmiyyəti ilə fərqlənən balıq faunası yüksək səviyyədə tədqiq edilmişdir. İxtioloq - tədqiqatçı T.M.Məmmədov tərəfindən muxtar respublikanın sututarlarında yayılmış 29 balıq növü ətraflı tədqiq edilmiş, onların morfometrik əlamətləri, bioloji xüsusiyyətləri, boy, çəki artımı, cinsi məhsuldarlığı, çoxalma ekologiyası, qidalanma xüsusiyyəti və ehtiyatı öyrənilmişdir. Aparılmış tədqiqat işlərinin nəticəsində müəllif ilk dəfə olaraq Naxçıvan MR faunası üçün 8 yeni balıq (*Acipenser stellatus* - Uzunburun nərə, *Rutilus rutilus caspicus* –Xəzər külməsi, *Ctenopharyngodon idella*-Ağ amur, *Hypophtalmichtys idella*-Ağ qalınalın, *Blicca bjoerkna*-Yastıqarın, *Carassius auratus gibelio*-Gümüşü dabanbalığı, *Sander lucioperca*-Adi sıf, *Neogobius cephalarger constructor*-Qafqaz çay xulu) növü göstərmişdir.

Müqayisəli təhlillərlə aşkar edilmişdir ki, Araz su anbarında yaşayan bentofaq balıqlar böyümə və kütlə artımına

görə Azərbaycanın digər sututarlarında yayılmış eyni növün balıq fərdlərindən xeyli üstündür. Onun su anbarlarının balıq ehtiyatını yüksəltmək və ondan daha səmərəli istifadə etmək üçün bioloji əsaslara söykənən elmi tövsiyələri müvafiq dövlət təşkilatlarına təqdim edilmişdir. Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru T.M.Məmmədov muxtar respublikanın vətəgə əhəmiyyətli balıq növlərinin morfobioloji xarakteristikasının tədqiqinə və balıq ehtiyatlarından səmərəli istifadə yollarının araşdırılmasına həsr olunmuş bir monoqrafiyanın həmmüəllifidir. Həmin balıq növlərindən biri - *Abramis brama orientalis*-çapaq muxtar respublikanın ixtiofaunası üçün ilk dəfə professor T.H.Talıbov tərəfindən göstərilmişdir [58, 59].

Yeri gəlmişkən qeyd edək ki, Azərbaycanda balıq faunasının növmüxtəlifliyini tədqiq edən gənc mütəxəssis N.C.Mustafayev tərəfindən muxtar respublikanın ixtiofaunası üçün çəkikimilər (*Cyprinidae*) fəsiləsinə mənsub olan daha 2 balıq növü -*Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846) -Amur enlibaşı, *Rhodeus seruceus* (Pallas, 1776) -Adi kərgə və xulkimilər (*Gobiidae*) fəsiləsinə mənsub olan bir yarımnöv-*Neogobius kessleri gorlap* Iljin, 1949 - İribaş xul ilk dəfə göstərilmişdir. Müəllif tərəfindən həmin növlərin qısa morfobioloji və ekoloji xarakteristikası verilmişdir. Saxlanma üçün balıqların fərdləri Bioresurslar İnstitutunun Zoologiya laboratoriyasına təqdim edilmişdir [30, 46].

Həmin illərdən bölgənin axar və durğun sututarlarında hidrobioloji rejimin tənzimlənməsində və balıqların əksər növlərinin qidalanmasında üstün rol oynayan dib faunası ətraflı və sistemli şəkildə öyrənilir. Balıqçılıq təsərrüfatı kimi Naxçıvan MR-in sosial-iqtisadi həyatında müstəsna əhəmiyyəti

olan Araz su anbarında aşkar edilmiş dib orqanizmlərinin 30 %-i Azərbaycan və Naxçıvan MR faunası üçün yeni növlər kimi qeydiyyatdan keçmişdir. Müasir metodlarla dib faunasının (102 növ) kəmiyyət göstəriciləri (çoxillik orta biokütlə-10,85 q/m^2), onun formalaşdırdığı təbii yem bazası (maksimal 1410 ton), zoobentosun kaloriliyi (0,69 kkal/q), qidalılıq göstəricisi (3,49), faunanın vətəgə əhəmiyyəti daşıyan balıq növlərinin qidalanmasında rolu və suyun bioloji özünütəmizləmə proseslərindəki funksional fəaliyyəti dəyərləndirilmişdir. Tədqiqatçı tərəfindən ilk dəfə olaraq sututarda üstün növlərin məhsuldarlığı, onların illik məhsulu hesablanmış, saprob orqanizmlərinə görə ekosistemin üzvi çirklənmə səviyyəsi müəyyən edilmişdir [22].

Laboratoriyada aparılan işlərin nəticələri Rusiya, Belarus, Ukrayna, İran İR, Polşa və ABŞ kimi ölkələrin elmi dairələrində böyük maraqla qarşılanırdı, müştərək elmi layihələr, əməkdaşlıq təklif edilirdi. Təəssüflə qeyd etmək lazımdır ki, keçən əsrin 90-cı illərində baş vermiş ictimai-siyasi hadisələr bütün sahələrdə olduğu kimi bu laboratoriyanın da fəaliyyətinə öz mənfi təsirini göstərdi.

1980-1990-cı illərdə Arpaçayın və Uzunoba, Nehrəm, Dəstəgöl, Naxçıvan su anbarlarının, bulaq və mineral su mənbələrinin mikrobentosunda yayılmış infuzorlar faunası Azərbaycan EA Zoologiya İnstitutunun aparıcı mütəxəssisi, prof., AMEA-nın müxbir üzvü İ.X.Ələkbərov tərəfindən tədqiq edilmişdir. *Peritricha, Hypotricha* və *Spirotrica* dəstələrinə mənsub olan növlərin üstünlüyü ilə 296 növ kirpikli infuzor qeyd edilmişdir. Darıdağ termal suyunda termofil *Cyclidium citrullus* fərdləri tapılmışdır. Müəllifə görə, bölgə çaylarının

infuzorlar faunası hövzələrdəki bulaqlara nisbətən daha sadədir. Naxçıvan MR-də dib faunasına aid edilən bəzi sistematik qruplar üzrə məqsədli işlər hidrobioloqlar, b.e.n. A.R.Əliyev (*Ciliophora* və makrozoobentos), b.e.d. R.A.Əliyev (*Amphipoda*) və b.e.n. S.İ.Əliyev (reofil dib orqanizmləri) tərəfindən yerinə yetirilmişdir [63, 66, 67].

Naxçıvan Muxtar Respublikasında mövcud olan elmi potensialdan daha səmərəli istifadə etmək məqsədi ilə ölkə başçısının 07 avqust 2002-ci il tarixli sərəncamı ilə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Naxçıvan Bölməsi yaradıldı. Bölmənin tərkibində muxtar respublikanın bioloji ehtiyatlarının öyrənilməsi, artırılması, səmərəli istifadə edilməsi və qorunması istiqamətindəki tədqiqat işləri Bioresurslar İnstitutu tərəfindən yerinə yetirilir. Hazırda institutun bir nəfər biologiya üzrə elmlər doktoru və 3 nəfər biologiya üzrə fəlsəfə doktorunun çalışdığı "Zooloji tədqiqatlar şöbəsi" tərəfindən yüksək səviyyədə müxtəlif mövzularda bioloji, həmçinin hidrobioloji tədqiqat işləri aparılır.

Hidrobioloji işlərdə əsas üstünlük Naxçıvan Muxtar Respublikasında içməli suyun əsas mənbəyini təşkil edən çaylarda formalaşmış dib faunasının növ tərkibinin, onun əsas sistematik qruplarının və biosenozlarının ekoloji amillərdən asılı olaraq inkişaf dinamikasının müəyyən edilməsinə verilir. Hələlik bölgə hidrofaunasında 66 növ ibtidai, 300 növ infuzor, 108 növ zooplankton orqanizm, 580 növ dib onurğasızı və 32 növ balıq aşkar edilmişdir.

II FƏSİL. İŞİN MATERİALLARI VƏ TƏDQİQAT METODLARI

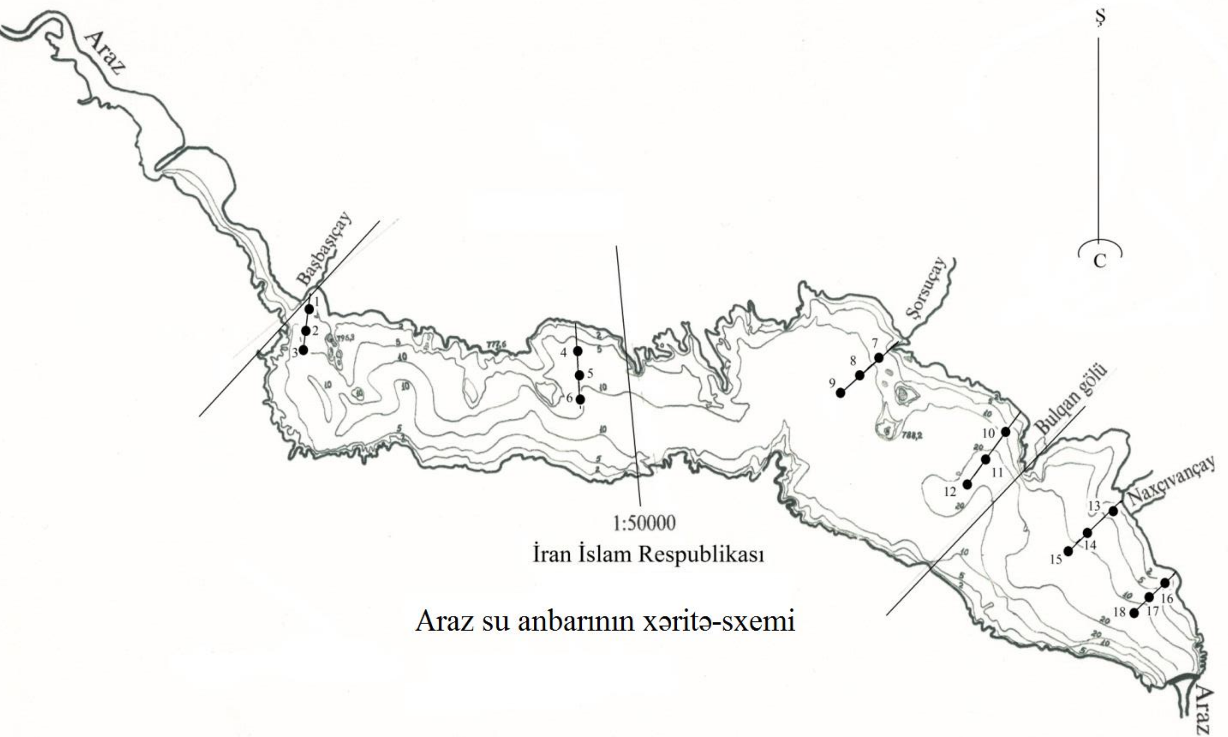
İlk dəfə olaraq Araz su anbarının zooplanktonu, makrozoobentosu və balıq faunası sututarın bütün akvatoriyası boyunca müntəzəm və sistemli şəkildə öyrənilmişdir.

Su anbarının Azərbaycan Respublikasının payına düşən hissəsi boyunca 6 kəsim və 18 daimi bioloji stansiyadan toplanılmış 1510 zooplankton nümunəsi tədqiqat materialı olmuşdur (Xəritə-cxem). Keyfiyyət və kəmiyyət nümunələri 68№-li qaz materialından hazırlanmış Apşteynin kiçik plankton toru, narın gözlü qazdan hazırlanmış Cedi toru, Nansen batometri (hissəvi nümunələr üçün) vasitəsi ilə toplanılmışdır.

Nümunələrin laboratoriya şəraitində işlənilməsi müasir hidrobioloji metodlarla həyata keşirilmişdir. Nümunələrdə iri rotatori fərdlərinin biokütləsi 2, şaxəbığcıqlı xərçənglərinki 3, kürəkayaqlı xərçənglərinki isə 7 ölçü-yaş qrupu üzrə orqanizmlərin nümunələrdəki sayına və fərdi kütləsinə əsasən hesablanmışdır [1, 120, 123].

Su qatında paylanan zooplankton orqanizmlərin sayı və biokütləsi vahid yaşayış həcminə (m^3) görə hesablanır. Aşağıda gənc mütəxəssislərin nəzərinə sadə hesablama nümunəsini təqdim edirik.

Durğun şirin su ekosistemlərində zooplankton nümunələri Apşteyn toru (d = 25 sm) ilə müxtəlif dərinliklərdən toplanıla bilər. Bu zaman Apşteyn torunun giriş (ağız) sahəsinin 0,05 m^2 olduğu nəzərə alınmalı, zooplankton orqanizmlərin $1m^3$-dəki sayını və biokütləsini hesablamaq üçün



Araz su anbarının xəritə-sxemi

bəzi düzəlişlər aparılmalıdır. Tor hündürlüyü 20 m olan su qatından şaquli keçdikdə süzülən suyun həcmi 0,05 m^2 x 20 m = 1m^3 olur. Əgər nümunə 5 m dərinlikdən götürülmüşdürsə, onda nümunədəki orqanizmlərin sayını və biokütləsini 4 dəfə artırmaq lazım gəlir (20:5=4).

Misal üçün: 5 m dərinlikdən götürülən nümunənin suyu süzülür, orqanizmlər torun aşağısındakı həcmi 50 sm^3 olan metal stəkana toplanır. Çöl şəraitində ağzı kip bağlanan plastmas qabda 4%-li formalin məhlulunda fiksə edilmiş həmin nümunə laboratoriya şəraitində yüngülcə çalxalanır, tutumu 0,5 ml olan ştempel-pipetlə 1 ml götürülüb Boqorov hesablama kamerasına yerləşdirilir. Zooplankton orqanizmlərin sıxlığını azaltmaq və hesablanmasını asanlaşdırmaq üçün nümunənin üzərinə 3-4 ml adi su əlavə edilir. Rotatori, şaxəbığcıqlı və kürəkayaqlı xərçənglərin MBS-10 mikroskopu altında 1 sm^3-dəki orta sayı tapılır. Dədiqlik naminə hesablama 3 təkrarda yerinə yetirilir və orta qiymət tapılır. Sistematik qruplar üzrə orqanizmlərin sayı 50-ə və 4-ə vurulur:

Rotatorilərin 1 sm^3-dəki orta sayı –
200 x 50 sm^3 x 4 = 40000 fərd/m^3;
Şaxəbığcıqlıların 1 sm^3-dəki orta sayı –
125 x 50 sm^3 x 4 = 25000 fərd/m^3;
Kürəkayaqlıların 1 sm^3-dəki orta sayı –
110 x 50 sm^3 x 4 = 22000 fərd/m^3;
Cəmi: 87000 fərd/m^3

Zooplankton orqanizmlərin nümunədəki biokütləsini hesablamaq üçün onların xüsusi cədvəllərdə verilmiş orta çəkisinin qiymətlərindən istifadə edilir. Misal üçün:
Rotatorilər-40000 fərd/m^3 x 0,006 mq = 0,24 q/m^3

Şaxəbığcıqlı xərçənglər-25000 fərd/m^3 x 0, 07 mq = 1,75 q/m^3
Kürəkayaqlı xərçənglər-22000 fərd/m^3 x 0, 065 mq = 1,43 q/m^3
Cəmi: 3,42 q/m^3

Apşteyn toru ilə toplanmış zooplanktonun miqdarını 1m^3 həcmə gətirmək üçün lazım olan düzəlişlər cədvəl 2.1-də verilmişdir.

Cədvəl 2.1

Zooplankton orqanizmlərin sayının və biokütləsinin 1m^3 həcm üçün hesablamaq üçün düzəlişlər

Dərinlik, m-lə	Düzəliş qiymətləri	Dərinlik, m-lə	Düzəliş qiymətləri
0,5	40	1	20
1,5	13,3	2	10
2,5	8	3	6,6
3,5	5,7	4	5
4,5	4,4	5	4
5,5	3,6	6	3,3
7	2,8	8	2,5
9	2,2	10	2
11	1,8	12	1,7
13	1,5	14	1,4
15	1,3	16	1,25
17	1,2	18	1,1
19	1,05	20	1

Su anbarında zooplankton faunasının məhsuldarlığı, onun ekosistemdə bioloji özünütəmizləmə proseslərindəki fəaliyyəti müəyyən edilmişdir [80]. Zooplanktonun balıq körpələrinin qidalanmasındakı rolunu müəyyən etmək üçün müxtəlif növlərə mənsub olan 500 balıq körpəsinin bağırsaq möhtəviyyatı analiz olunmuşdur [85, 121]. Faunanın

biogöstərici növlərinə görə suyun saprobluğu Pantle-Bukk və Zelinki-Marvan metodları ilə təyin edilmişdir [104]. Bir və iki amilli dispersion analiz metodu ilə bəzi mühit amillərinin zooplanktonun növ tərkibinə və kəmiyyət göstəricilərinə təsiri yoxlanılmışdır [132, 158, 159].

Makrozoobentos nümunələri sututarın morfometrik quruluşu, yatağının relyefi, biotoplarının müxtəlifliyi nəzərə alınaraq həmin bioloji stansiyaların əhatə etdiyi qruntlardan toplanılmışdır. Tədqiqat müddətində 1410 kəmiyyət nümunəsi Peterson dibgötürəni (tutum sahəsi – 0,025 m^2), uyğunlaşdırılmış metal boru (tutum sahəsi - 0,01 m^2) və tral vasitəsi ilə yığılıb işlənilmişdir. Dib faunasının növ tərkibini və populyasiyaların ölçü-yaş quruluşunu müəyyənləşdirmək üçün əlavə olaraq 180 ədəd keyfiyyət nümunəsi 35-38 №-li qaz materialından hazırlanmış hidrobioloji kəfkirlə əldə edilmişdir.

Faunanın su anbarının dərinlik zonaları üzrə yayılmasını öyrənmək üçün lazım olan material sututarın orta sahəsinin 2 kəsimi üzrə 0,0-2,0; 2,0-5,0; 5,0-10,0; 10,0-20,0 və 20 m-dən aşağı zonalardan Petersen dibgötürəni vasitəsi ilə yığılmışdır. Zoobentos nümunələri hidrobioloji tədqiqat işlərində qəbul edilmiş müasir metodlarla laboratoriya şəraitində işlənilmişdir [33, 122, 123].

Biosenozların müqayisəli analizi üçün ekoloji göstəricilərdən istifadə olunmuşdur. Biotop və fəsil amillərinin dib faunasının miqdarca inkişafına təsirini müəyyənləşdirmək məqsədi ilə iki amilli dispersion analiz aparılmışdır [102, 132].

Əsas növlərin məhsuldarlığı tövsiyə olunmuş üsullar və təkmilləşdirilmiş Boysen-Yensen metodu əsasında hesablanmışdır. Bunun üçün yem orqanizmlərinin sutkalıq

boy, çəki artımı, inkişaf müddəti, nəsillərin sayı müəyyən edilmişdir [70, 122, 123].

Araz su anbarında makrobentik orqanizmlərin yaratdığı yem bazasının sərf olunma dərəcəsinin təyini üçün vətəgə əhəmiyyətli bentofaq balıq növlərinin bağırsaq möhtəviyyatı (160 ədəd) nəzərdən keçirilmişdir [85, 121, 125].

Pantle-Bukk, Zelinka-Marvan metodları və Vudiviss sistemi ilə Araz su anbarında suyun və qruntun üzvi çirklənmə səviyyəsi dib faunasının biogöstərici növlərinə əsasən qiymətləndirilmişdir [151]. Makrobentik orqanizmlərin suyun və qruntun bioloji özünütəmizləməsindəki funksional fəaliyyəti biokütlə, məhsuldarlıq, üzvi maddənin mübadilə proseslərinə sərfi və assimilə olunmuş qidanın miqdarına görə təyin edilmişdir [139, 144].

Araz su anbarında ixtiofaunanın növ tərkibi, vətəgə əhəmiyyətli balıq növlərinin morfometrik əlamətləri və biologiyası 1980-ci ildən başlayaraq müntəzəm və hərtərəfli öyrənilməyə başlanılmışdır [43, 117, 145].

Tədqiqat işi üçün balıq nümunələri 1980-2014-cü illərin yaz-yay, payız və qismən də qış mövsümlərində su anbarının daha səciyyəvi sahə və biotoplarından əldə edilmişdir. Kürüdən çıxmış balıq sürfələri Rass və Kori torları ilə tutulmuşdur. Yetkin balıqlar isə gözlərinin ölçüsü 33 mm-dən 100 mm-dək olan qurma və 50x50 mm olan sürütmə torlardan istifadə edilərək ovlanılmışdır.

Su anbarında geniş yayılmış və mühüm vətəgə əhəmiyyəti daşıyan balıq növlərinin (çəki, yastıqarın, çapaq, naxa, gümüşü dabanbalığı və ağ qalınalın) morfoloji və bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə üstünlük verilmiş,

eyni zamanda sayca azlıq təşkil edən növlərin (külmə, ağ amur, həşəm, zərdəpər və s.) də bioloji xarakteristikası tədqiq olunmuşdur. İxtioloji materialların yığılması və işlənilməsində ixtioloji tədqiqatlarda ümumi qəbul olunmuş müasir metodlardan istifadə edilmişdir [126, 133, 135, 152, 155, 156].

Balıqların böyümə sürəti, kütlə artımı, yaşı, morfometrik əlamətləri, dolğunluğu, cinsi məhsuldarlığı, qidalanma xüsusiyyəti və toxumalarının histoloji quruluşu təyin edilmişdir. Növlərin cinsi məhsullarının yetkinlik dərəcəsini təyin etmək üçün 6 ballıq şkaladan istifadə olunmuşdur [157].

Araz su anbarında yayılmış balıq növlərinin morfometrik əlamətləri Azərbaycanın və digər regionların sututarlarında yaşayan eyni balıq növlərinin 3-6 meristik və 20-23 plastik əlamətləri ilə müqayisə edilmişdir (Cədvəl 2.2).

Morfoloji əlamətlərin indeksi bədən uzunluğuna (*l)* və başın uzunluğuna (*c*) görə faizlə ifadə edilmişdir. Balıqların morfometrik ölçüləri ştangenpərgar ilə aparılmışdır. Morfometrik əlamətlərin və bioloji göstəricilərin təyinində xüsusi ixtioloji ədəbiyyatlarda verilmiş şərti işarələrdən istifadə edilmişdir:

L -balığın ümumi bədən uzunluğu; *l* -başın ucundan pulcuq örtüyünün sonuna qədər olan məsafə; *c* -başın uzunluğu; *hc* -başın hündürlüyü; *o* -gözün diametri; *ao* - burnun uzunluğu; *io* -alnın eni; *po* -başın göz arxası hissəsi; *AD* -antidorsal məsafə; *PD* -postdorsal məsafə; *aV* -antiventral məsafə; *aA* -antianal məsafə; *lcaud* - quyruq gövdəsinin uzunluğu; *H* -bədənin ən böyük hündürlüyü; *h* -bədənin ən kiçik hündürlüyü; *lD* -bel üzgəci əsasının uzunluğu; *hD* -bel üzgəcinin hündürlüyü; *lA* - anal üzgəci əsasının uzunluğu; *hA* -anal

Cədvəl 2.2

1980-2013-cü illərdə Araz su anbarında tədqiq edilmiş balıqların fərd sayı və təyinatın növü

Balıqların növü	Təyinatın növü								
	Tədqiq edilmiş balıqların sayı	Uzunluq və kütlə	Morfometriya	Yaşı	Dolğunluğu	Məhsuldarlığı	Qidalanması	Balıq körpələri	Histoloji təhlil
Uzunburun nərə	9	9	-	-	-	-	-	-	-
Çəki	4373	3457	100	2495	1238	420	120	1265	125
Yastıqarın	3590	2754	88	917	837	555	50	164	-
Çapaq	650	650	100	250	200	54	25	52	-
Gümüşü dabanbalığı	667	667	43	233	273	126	20	190	-
Cənubi Xəzər həşəmi	2676	2676	100	733	862	160	25	74	-
Naxa	1140	1140	64	755	300	148	50	-	-
Xəzər külməsi	755	755	50	165	165	25	-	82	-
Zərdəpər	50	50	50	50	50	25	-	-	-
Ağ qalınalın	50	50	50	25	25	-	-	-	-
Ağ amur	50	50	50	10	10	-	-	-	-
Adi sıf	75	75	50	50	50	-	-	89	-
Qafqaz enlibaşı	34	34	30	34	-	-	-	-	-
Araz xramulyası	28	28	20	28	-	-	-	-	-
Cəmi	14147	12395	795	5733	4010	1513	290	1916	125

üzgəcinin hündürlüyü; *lP* -döş üzgəcinin uzunluğu; *lV* -qarın üzgəcinin uzunluğu; *P-V* -döş və qarın üzgəcləri arasındakı məsafə; *V-A* -qarın və anal üzgəcləri arasındakı məsafə; C_1 -quyruq üzgəci yuxarı payının uzunluğu; C_2 -quyruq üzgəci aşağı payının uzunluğu; *ll* -yan xətt orqanında olan pulcuqların sayı; *nss* -yan xətt orqanından yuxarıda olan pulcuqların sayı; *nsi* - yan xətt orqanından aşağıda olan pulcuqların sayı; *M* -orta hesabi rəqəm; *C* -variasiya əmsalı; *m* -orta hesabi rəqəmin səhvi; *W*- balığın tam kütləsi; W_1-balığın içalatsız kütləsi; *Mdiff* -əlamətlərin fərqi; *td* -Styudent meyarı və s..

Böyük yaş qrupuna daxil olan balıqların uzunluq və kütləsi təzə halda çöl şəraitində ölçülmüş, histoloji toxuma və kürü nümunələri götürülmüşdür. Balıq körpələri və kiçik yaş qrupuna daxil olan balıq fərdləri isə 4%-li formalin məhlulunda fiksə edilərək sonradan laboratoriya şəraitində işlənilmişdir. Eyni və müxtəlif ekoloji şəraitlərdə yaşayan növlərin erkək və dişi fərdlərinin əlamətlərinin həm növdaxili və həm də populyasion fərqi öyrənilmişdir.

Zooplankton, makrozoobentos və ixtiofaunaya aid nümunələr laboratoriya şəraitində MBS-10 (ok. 7 x ob. 8) və “Biolam” (ok. 7 x ob. 40) mikroskoplarından istifadə edilməklə öyrənilmişdir. Məlumatların statistik işlənilməsində müasir hesablama proqramlarından - *IBM SPSS Statistics v. 20* və *IBM Watson Analytics* istifadə edilmişdir.

Zooplankton, makrobentik orqanizmlərin və balıqların növ mənsubiyyəti xüsusi təyinedici kitabların və internet saytlarının məlumatlarına əsasən müəyyən edilmişdir [35, 89, 91, 101, 119, 127, 128, 129, 130, 131, 149, 150, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170].

Hidrofaunanın hər 3 sahəsi üzrə əldə edilmiş nümunələrin miqdarı reprezentativ nəticələrin alınmasına imkan vermişdir. Makrozoobentosa və su anbarının ixtiofaunasına aid nümunələr 4%-li formalin məhlulunda fiksə edilərək Azərbaycan MEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Təbiət Muzeyində saxlanılır.

Ölçmə işləri üçün tərəfimizdən toplanılmış balıq nümunələri ilə yanaşı, 1985-2013-cü illərin ov mövsümündə indiki Naxçıvan Balıqçılıq Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyəti tərəfindən ovlanılmış balıqlardan da istifadə edilmişdir. Fürsətdən istifadə edib bizim üçün yaradılmış iş şəraitinə görə Cəmiyyətin rəhbərliyinə səmimi təşəkkürümüzü bildiririk.

III FƏSİL. ARAZ SU ANBARININ MORFOMETRİK, HİDROLOJİ, HİDROKİMYƏVİ VƏ HİDROBİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Morfometrik xüsusiyyətləri. Araz çayının yatağı üzərində yaradılmış Araz su anbarı Naxçıvan Muxtar Respublikası və İran İslam Respublikası ərazilərində yerləşən iri həcmli süni sututardır. Birgə Azərbaycan və İran su-elektrik stansiyası bəndinin tikilməsi nəticəsində yaranmış su anbarı 1972-ci ildən mövcuddur. Bənd çayın mənsəbindən 422 km yuxarı, dəniz səviyyəsindən 750 m hündürlükdə tikilmişdir, onun uzunluğu - 900 m, hündürlüyü - 35 m-dir.

Normal səviyyədə (dəniz səviyyəsindən 778 m d.s.h.) su anbarının akvatoriyasının sahəsi - 14500 ha, su tutumu - 1,35 mlrd. m^3, orta dərinliyi - 9,31 m-dir. Ən böyük dərinlik bəndin yaxınlığında - 35 m-ə çatır. Sututarın uzunluğu - 40,5 km, ən geniş yeri - 7,0 km, orta eni - 3,6 km-dir. Sutoplayıcı hövzənin sahəsi - 54300 km^2, ərazi üçün su axımının ortaillik modulu - 2,9 $l/san \cdot km^2$-dir (Xəritə-sxem).

Araz su anbarı çay yataqlı, göl tipli sututardır. Onun orta su mübadiləsi göstəricisi 3,66-dır. Su toplama dərəcəsi, orta hesabla, 4,98 km^3 olub, 4,01- 6,51 km^3 arasında dəyişilir. Çoxillik su sərfinin orta qiyməti 156 m^3/san-dir [47].

Su anbarı Araz, Naxçıvançay, Başbaşıçay, Şorsuçay çaylarının və Babək rayonunun drenaj- kollektor suları ilə qidalanır. Çaylarda suyun illik axımının 44,0%-i yeraltı suların, 38,0%-i qar, 18,0%-i isə yağış sularının payına düşür. Bu çaylar güclü yaz-yay daşqınlarının baş verdiyi daş yataqlı dağ çaylarıdır [11, 48].

Sututar kompleks təyinatlıdır. Onun suyundan kənd təsərrüfatı sahələrinin suvarılması, şəhərin müəssisələrinin texniki su ilə təchiz olunması və elektrik enerjisi istehsalı üçün istifadə olunur.

Araz su anbarı mənşəyinə görə - çay, formasına görə vadi, dəniz səviyyəsindən hündürlüyünə görə düzənlik sututarıdır.

İqlim şəraiti. Su anbarı kəskin kontinental iqlim zonasında yerləşir; yanvar ayının orta aylıq temperaturu 2000-ci ildə -3,4^{0}C, 2001-ci ildə -2,0^{0}C, iyul ayının orta aylıq temperaturu isə 1988-ci ildə +24,8^{0}C, 1989-cu ildə +29,2^{0}C olmuşdur .

2000-2005-ci illərin hidrometereoloji məlumatlarına görə, Arazboyu düzənlikdə havanın ortaillik temperaturu +12^{0}C, +13^{0}C arasında dəyişilmişdir. 2001 və 2002-ci illərin soyuq yanvar ayı üçün orta aylıq temperatur - 10,2^{0}C, - 3,3^{0}C, iyul ayı üçün isə +28,2^{0}C, +26,7^{0}C olmuşdur (Cədvəl 3.1).
Ərazi üçün havanın mütləq minimum temperaturu -30,0^{0}C, ən yüksək temperaturu +43^{0}C-dir. Mütləq orta aylıq minimum - 15^{0}C -18^{0}C Cənubi Qafqazın digər düzənliklərində müşahidə olunmur. Başqa sözlə, muxtar respublikanın düzənlik zonaları üçün temperaturun illik amplitudası 70^{0}C -dən artıqdır.

Günəş radiasiyasının illik miqdarı 145-160 kkal/sm^2-dir. Arazboyu düzənliklərdə 2800-2700 saat/il günəşli dövr müşahidə edilir. Bu göstəricilər Azərbaycan Respublikasının ərazisi üçün maksimum hesab olunur [48].

Düzənliklərdə yağıntının illik miqdarı 200-350 mm-dir. Son illərdə Arazboyu düzənlikdə yağıntının miqdarı illər üzrə qeyri- bərabər paylanmışdır. Ərazidə yağıntının ən az orta illik

Cədvəl 3.1

2002-2005-ci illər üçün havanın temperaturu (^0C)və yağıntının miqdarı (mm)

Aylar	2002		2003		2004		2005	
	Temperatur	Yağıntı	Temperatur	Yağıntı	Temperatur	Yağıntı	Temperatur	Yağıntı
Yanvar	-3,3	-	-1,4	9,5	-3,8	30,0	-0,6	14,4
Fevral	3,5	24	3,0	15,5	1,3	45,4	2,8	12,2
Mart	4,9	22,3	8,1	21,4	4,0	53,2	8,7	6,1
Aprel	11,1	42,7	11,5	88,2	11,8	38,8	10,9	47,7
May	19,4	24,4	15,8	59,1	17,8	57,2	17,3	62,6
İyun	24,2	18,2	22,5	22,6	21,4	42,1	23,3	31,7
İyul	26,7	0	26,5	4,0	26,4	6,0	25,4	6,4
Avqust	25,1	7,2	26,1	28,8	26,9	2,1	27,8	-
Sentyabr	20,0	9,3	23,1	0,0	21,2	19,3	21,2	0,0
Oktyabr	10,7	42,5	16,1	21,8	16,9	25,4	15,1	12,7
Noyabr	5,1	12,2	7,4	13,6	6,7	29,7	8,1	34,9
Dekabr	2,1	58,2	-7,3	44,4	1,3	14,9	-4,8	13,5
Ortaillik	12,5	261,0	12,6	328,9	12,6	364,1	12,9	242
Mütləq maksimum	-	-	39,0	-	43,0	-	38,6	-
Mütləq minimum	-	-	-30,0	-	-18,5	-	-18,4	-

miqdarı - 151,4 mm 1989-cu ildə, ən çox miqdarı - 330 mm 2003-cü ildə qeyd olunmuşdur. Arazboyu ərazi Cənubi Qafqazda mümkün buxarlanmanın maksimum (1400 mm) müşahidə edildiyi sahələrdən biridir. Hesablanmışdır ki, Araz

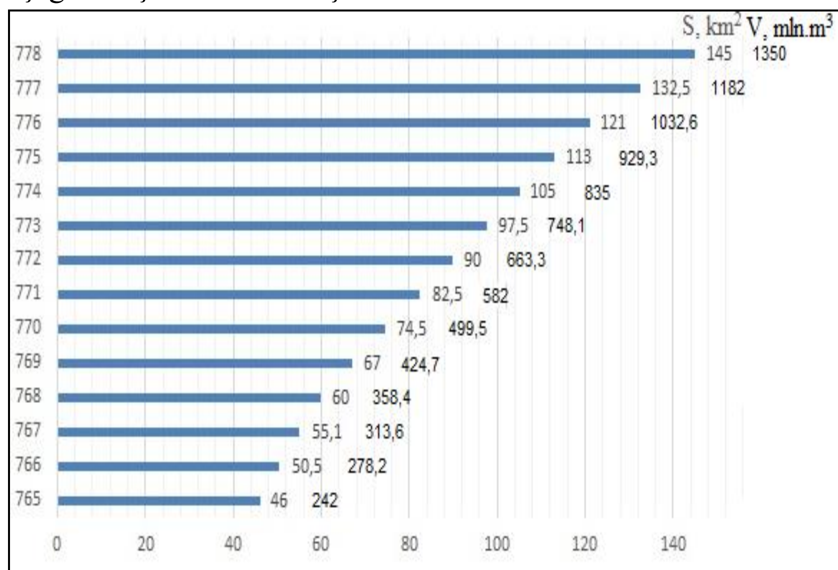
su anbarının səthindən orta illik buxarlanmanın miqdarı 1300 mm-dir. Bu, bir il üçün 188 mln. m^3 su kütləsinə bərabərdir [84].

Suyun səviyyəsi. Araz su anbarında suyun yüksək səviyyəsi may ayının sonu - iyunda, ən aşağı səviyyəsi sentyabr ayında qeyd edilir. Səviyyənin illik amplitudu 13,2 m-dək olur. Müşahidələrimizə görə, suyun səviyyəsi 1988-ci ildə mütləq maksimumdan (778 m), 1989-cu quraqlıq ilində mütləq minimuma (765 m) qədər enmişdir. Tədqiqat illərində sututarda suyun səviyyəsinin dəyişilmə dinamikası 1989 və 2004-cü illər istisna olmaqla təqribən təkrar olunmuşdur. 2000-2005-ci illər ərzində 2002-ci il su anbarının hidroloji rejiminin gedişinə görə digər illərə nibətən fərqlənmişdir. Həmin il səviyyənin illik amplitudu cəmi 9,1 m təşkil etmişdir.

Araz su anbarında suyun çoxillik orta səviyyəsi 771,6 m dəniz səviyyəsindən hündürlüyə uyğun gəlir. Sututarda səviyyə tənzim olunur. Suyun orta aylıq sərfi 2002-ci ilin oktyabr ayında 46,4 m^3/san-dən 2003-cü ilin iyun ayında 534 m^3/san-dək dəyişilmişdir [147].

Suyun səviyyəsinin minimum həddində su altındakı yatağın sahəsi 45-46 km^2-dək azalır. Bu zaman minimum həcm - 240 mln. m^3, orta dərinlik - 5,2 m, ən böyük dərinlik - 21 m olur. Səviyyədən asılı olaraq su altındakı yatağın ortaillik sahəsi 1989-cu ildə 65,17 km^2-dən 2002-ci ildə 114,37 km^2-dək dəyişilmişdir. Hidrometeoroloji amillər - yağıntının miqdarı, çayların su axımı, havanın temperaturu, buxarlanma və ilboyu toplanılan sudan istifadə su anbarında suyun səviyyəsini müəyyən edən əsas amillərdir. Araz su anbarında dərinlik

zonaları üzrə yatağın sahəsinin və su həcminin dəyişilməsi aşağıdakı şəkildə verilmişdir.



Şəkil 3.1. Araz su anbarında dərinlik zonaları (d. s. hündürlüyə görə m-lə) üzrə dib yatağın sahəsinin (S) və su həcminin (V) dəyişilməsi.

Suyun istilik rejimi. Sututarın göl hissəsində suyun səth qatının maksimum istiliyi 1989-cu il avqust ayının ikinci ongünlüyündə qeyd edilmişdir. Bütünlükdə su anbarı üzrə bu göstərici 1989-cu il iyulun sonu, avqustun əvvəlində 28,3^{0}C olmuşdur. İsti yay aylarında suyun istilik rejimi daha çox havanın yüksək temperaturu və güclü Günəş radiasiyası hesabına formalaşır. Bu prosesdə anbarın özünəməxsus morfometrik quruluşu da az rol oynamır.

Tədqiqat dövründə 2001 və 2004-cü illərin dekabr ayının sonunda və yanvarda su anbarının səthi qalınlığı 25-30 sm olan buz qatı ilə örtülmüşdür. Buz örtüyünün ömrü orta

hesabla, 65-70 gün olmuşdur. Digər illərdə sahil xətti boyunca qısa ömürlü, nazik (5-15 sm) buz təbəqəsi qeyd edilmişdir.

Dayaz ərazilərə daha çox malik olduğundan Naxşıvan su anbarında suyun temperatur paylanması zəif təzahür edir. İstiliyin düzünə paylanması fevral, mart və aprel aylarında səth suları $+6^0$C $+7^0$C-dən yuxarı qızdıqda baş verir. Temperatur sıçrayışı 1987-ci ilin may ayında 7,0-10,0 m, iyun ayında 11,0-12,0 m, sentyabr ayında isə 15,0 m dərinlikdə qeyd edilmişdir.

Payız fəslinin ikinci yarısında səth suları soyuyaraq sıxlığını artırır və dərin qatlara yerini dəyişir. Bu proses səth və dərin qat sularının istilik fərqi aradan qalxanadək baş verir. Homotermiya su anbarında 2000-ci ilin noyabr ayının 22-də ($10,8^0$C), 2001-ci ilin oktyabr ayının 26-da ($13,8^0$C) və 2003-cü ilin oktyabr ayının 22-də ($13,0^0$C) qeyd edilmişdir. Homotermiyanın yaranmasında müxtəlif istiqamətli, uzunmüddətli payız küləklərinin və dalğaların rolu böyükdür.

Qışı isti keçən illərdə su kütlələrinin şaquli yerdəyişməsi ancaq dekabr ayında müşahidə edilmişdir. Qışda suyun əksinə yerdəyişməsi səthdə su kütlələrinin istiliyi $t>4^0$C olduğundan baş vermir. Araz su anbarında temperaturun əksinə paylanması qışı sərt keçən illərdə suyun səthi donmağa başladıqda qeyd edilir.

2000-2003-cü illərdə quruyan zonanı əhatə edən sahil dayazlıqları (0,0-8,0 m) yazda su qatının erkən qızması, yayda yüksək, eyni zamanda az dəyişkən istilik rejimi ilə fərqlənmişdir. Həmin illər üçün suyun temperaturu $+5^0$C + 29^0C olmuşdur.

Araz su anbarında suyun istilik rejimi illər üzrə az dəyişilir.

Şəffaflıq və lillilik. Araz su anbarında suyun şəffaflığı asılı maddələrin, mineral hissəciklərin, detritin və fitoplanktonun miqdarından, külək və dalğaların təsirindən asılı olaraq ilboyu dəyişilir. Tədqiqat müddətində suyun ən yüksək şəffaflığı – 8,0 m - sututarın orta sahəsində 1990-cı ilin noyabr ayında qeyd edilmişdir.

Yaz-yay daşqınları zamanı yuxarı sahədə, sahilyanı zonalarda, çay və kanalların ağız hissələrində sututara daxil olan torpaq və qum hissəciklərinin yüksək miqdarı şəffaflığın 12 - 5 sm-dək aşağı düşməsinə səbəb olur. Araz çayının gətirdiyi lilin hesabına yuxarı sahədə onun miqdarı 1050 q/m^3, orta və aşağı sahələrdə müvafiq olaraq 65 q/m^3 və 30 q/m^3 olmuşdur.

Yayda suyun şəffaflığı sakit və şələkətli günlərdə 3 m-dək artır. Belə hallar qısamüddətli olur. İyul - avqust aylarında əsən küləklər suyun şəffaflığını aşağı salır. Avqust-sentyabr aylarında şəffaflıq göy-yaşıl yosunların inkişafından çox asılıdır. Sahilyanı zonalarda şəffaflıq 60-70 sm, orta göl hissəsində 80-100 sm arasında dəyişilir. Bu aylar mineral hissəciklərin miqdarı yuxarı çay hissəsində 300 mq/l, orta və aşağı sahələrdə bundan 5-12 dəfə aşağıdır.

Payızda göy-yaşıl yosunların intensiv inkişafının (“suyun çiçəklənməsinin”) sönməsi ilə paralel olaraq şəffaflıq artır. Tədqiqat illəri üçün şəffaflığın payız mövsümündə qeyd edilən qiymətləri digər fəsillərdə olduğundan yuxarıdır.

Əsasən detrit mənşəli asılı maddələrin minimum miqdarı (12-20 mq/l) bütün illərdə dekabr ayına təsadüf etmişdir. Bu ayda şəffaflıq 2,5-3,0 m arasında dəyişilir. Sekki

diski ilə təyin edilən şəffaflığın qiymətinə tutqun və buludlu günlərdə işığın zəif olması da öz təsirini göstərir.

Bütünlükdə Araz su anbarında suyun lilliliyi (24-35mq/l) Mingəçevir su anbarında olduğundan xeyli çoxdur [143, 148]. Bu, Araz çayında suyun həddən artıq lilli olması (may ayında - 2800 - 3000 q/m^3 ; dekabr ayında - 250-300 q/m^3) ilə izah edilir. Araz su anbarı üçün şəffaflığın orta aylıq qiymətləri 0,1- 3,5 m arasında dəyişilir.

Bixromat-kobalt şkalasına görə sututarda suyun rəngi qışda - 3, yazda - 14, ilin isti vaxtlarında isə 6-8-dir. Yaz-yay daşqınları zamanı sudan torpaq, iyul-oktyabr aylarında isə çürüyən yosun qoxusu gəlir.

Su anbarının qruntları. Araz su anbarı Şərur-Culfa antiklinalının mərkəzi hissəsində yerləşir. Sututarın yatağının sol hissəsi, vaxtı ilə, suvarılan kənd təsərrüfatı sahələrindən (8000 ha), yaşayış yerlərindən və boz torpaqlardan ibarət olmuşdur. Boz torpaqlar mexaniki tərkibinə görə orta və ağır gillicəli, aşağı qatlarda isə qumsal və yüngül gillicəlidir. Qatlar arasındakı gilin miqdarı 53,0-72,0% arasında dəyişilir. Boz torpaqlar az humuslu olub, orta və yüksək dərəcədə (10,0-38,0%) karbonatlıdır.

Araz çayının keçmiş yatağı əsasən dördüncü dövrə mənsub allüvial çöküntülərdən təşkil olunmuşdur. Çınqıl və qumdan ibarət qatların qalınlığı 3,0-25,0 m-dir. Aşağı qatlar Sarmat gillərindən ibarətdir [20, 47].

Hazırda su anbarında yatağın 13,0 m izobatdan dərin hissəsini qalınlığı 20-130 sm olan bircinsli bozumtul - qara, kül rəngli lil qatı örtür. Bu ərazi yatağın ümumi sahəsinin 32,0%-ni təşkil edir. Lildə üzvi maddənin miqdarı quru çəkidə, orta

hesabla, 6,4%-dir.

Sututarın özünəməxsus hidroloji rejimi və dalğaların aşındırıcı təsiri nəticəsində ilkin qruntlar bəzi yerlərdə qum, qum-torpaq ərazilərlə əvəz olunmuş, yuxarı və orta sahələrdə bərk süxur cərgələrinin tam çılpaqlaşmasına səbəb olmuşdur. Çay və kanalların ağız hissəsində qum, gil və kommunal-məişət tullantılarından ibarət ikincili qruntların toplanması prosesi gedir. Sututarın yuxarı çay hissəsində mineral lilin toplanması 2,5-5,0 m-ə çatır.

Su anbarının yuxarı sahəsinin qruntu daha çox allaxton, orta və aşağı sahələrdə isə avtoxton mənşəlidir. Allaxton mənşəli lilin miqdarı sututar boyunca aşağı düşür.

Suda hidrogen ionlarının miqdarı (pH). Araz su anbarında suyun pH-nın orta illik qiyməti 7,0-dir, su, başqa sözlə, neytraldır. Yaz aylarında temperaturun düzünə paylanması zamanı dərin qat sularının pH-ı 6,0-6,4, səth sularının pH-ı isə 7,0-7,2 arasında dəyişilir. Yayda yosunların intensiv inkişafı ilə paralel olaraq pH-ın miqdarı 8,5-ə qədər yüksələ bilir.

İyul-noyabr aylarında dib sularının pH-nın aşağı qiymətləri (6,2-6,4) dərin qatlarda üzvi maddənin biokimyəvi parçalanması, oksigen azlığı və su kütlələrinin qarışmaması ilə izah edilir. Yaz fəslində qısa müddətli homotermiya zamanı, payızın sonu və qışda pH-ın qiyməti 7,0-7,2 olur.

Suyun oksigen rejimi. Suda həll olmuş oksigenin miqdarı 6,0-12,5 mqO_2/l arasında dəyişilir. Tez-tez əsən küləklər və dağ çayları su anbarında suyun oksigenlə doymasına müsbət təsir göstərir. Yaz aylarında suyun oksigenlə təmini maksimuma - 12,5 mq O_2/l-ə yüksəlir. Yayda suyun

temperaturunun yüksəlməsi və oksigenin üzvi maddənin intensiv oksidləşməsinə sərfinin artması ilə əlaqədar olaraq onun miqdarı 7,5-6,0 mq O_2/l-dək aşağı düşür. Bu zaman səth sularının oksigenlə zənginliyi dərin qatlarda olduğundan 20,0-35,0% yüksəkdir.

Göy-yaşıl yosunların inkişaf dərəcəsindən asılı olaraq gecələr fitoplanktonun tənəffüsü sayəsində suda oksigenin miqdarı xeyli aşağı düşür. 2001-ci ilin avqust-sentyabr aylarında 10,0-15,0 m dərin su qatında 0,2 mq O_2/l miqdarında qısamüddətli oksigen qıtlığı müşahidə edilmişdir.

Sərin aylarda, xüsusən, qışda suyun bütün təbəqəsi oksigenlə zəngin olur. Soyuq qış aylarında yaranan buz qatı örtüyü O_2 azlığına səbəb olmur.

Duz rejimi. Bölgənin digər sututarları kimi Araz su anbarının suyu da birinci tipli hidrokarbonat - kalsiumludur [60]. Suda həll olmuş duzların miqdarı torpaq-geoloji, iqlim şəraitindən, çay və kollektor-drenaj sularının minerallaşma dərəcəsindən asılı olaraq ilboyu və illər üzrə dəyişilir (Cədvəl 3.2).

Tədqiqat illəri üçün suyun ortaillik duzluluğu 450-760 mq/l-dir. Müəyyən olunmuşdur ki, aylar üzrə Ca^{2+} ionlarının miqdarı 17 mq/l-dən 112 mq/l-dək, Mg^{2+} ionlarının miqdarı isə 5,5 mq/l-dən 83,5 mq/l-dək dəyişilmişdir, başqa sözlə, payıza doğru suyun codluğu artmışdır. Qələvi metal ($Na^{+}+K^{+}$) ionlarının miqdarı yaz fəslində yayda və payızda olduğundan xeyli aşağıdır. Kationlara müvafiq olaraq xlorid və sulfat ionlarının miqdarı da payız fəslində artır.

Bikarbonat (HCO_3^{-}) ionunun yüksək miqdarı ilboyu su mühitinin buferliyini və pH-nın nisbi sabitliyini təmin edir.

Cədvəl 3.2

Araz su anbarında suyun minerallaşma dərəcəsi

İllər	Miqdarı	Kationlar			Anionlar			İonların cəmi
		Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+} K^{+}	HCO_3^{-}	SO_4^{2-}	Cl^{-}	
1987	mq/l	50,4	22,3	60,3	215,0	106,0	54,0	508
	mq/ekv	2,52	1,85	2,62	3,52	2,20	1,52	14,23
1988	mq/l	46,6	22,0	56,4	184,0	98,0	42,0	449
	mq/ekv	2,33	1,83	2,45	3,02	2,0	1,18	12,81
1989	mq/l	56,3	28,3	65,4	235,0	115,0	56,0	556
	mq/ekv	2,82	2,36	2,84	3,85	2,4	1,58	15,85
1990	mq/l	47,0	21,0	54,0	210,0	100,0	48,0	480
	mq/ekv	2,37	1,75	2,34	3,50	2,08	1,35	13,39
2000	mq/l	60,4	31,3	65,2	224,0	104,0	60,0	544,90
	mq/ekv	3,02	2,60	2,83	3,67	2,16	1,69	15,97
2001	mq/l	54,6	26,3	65,4	210,0	110,0	54,0	520,30
	mq/ekv	2,73	2,19	2,84	3,44	2,29	1,52	15,01
2002	mq/l	56,2	34,0	66,0	240,0	98,6	54,8	549,60
	mq/ekv	2,81	2,83	2,27	3,93	2,05	1,54	16,03
2003	mq/l	54,4	27,2	60,6	220,0	100,0	48,0	510,20
	mq/ekv	2,72	2,26	2,63	3,60	2,08	1,35	14,65
2004	mq/l	56,3	28,3	65,4	235,0	115,0	56,0	556
	mq/ekv	2,82	2,36	2,84	3,85	2,4	1,58	15,85
2005	mq/l	47,0	21,0	54,0	210,0	100,0	48,0	480
	mq/ekv	2,37	1,75	2,34	3,50	2,08	1,35	13,39

Biogen elementlər. Fitoplanktonun qida komponentlərini təşkil edən biogen elementlər su anbarının ilkin məsuldarlığını müəyyən edir. Sututarda PO_4^{3-} şəklində fosforun miqdarı mövsümlərə görə az dəyişilir. Onun miqdarı 1987-ci ildə 0,017-0,028 mq/l, 1988-ci ildə 0,010-0,034 mq\l, 1989-cu ildə 0,021-0,038 mq/l, 1990-cı ildə 0,012-0,035 mq/l, 2001-ci ildə 0,019-0,036 mq\l, 2002-ci ildə 0,013-0,033 mq\l və 2005-ci ildə 0,012-0,035 mq/l arasında dəyişilmişdir. Yayda fitoplanktonun inkişafından asılı olaraq fosforun miqdarı nisbətən aşağı düşür.

Fosforun su qatı ilə daim dinamik vəziyyətdə olan qruntda daha çox toplanması, oradan suya və əksinə keçməsi onun su anbarında nisbi sabitliyini təmin edir.

Bütün formalarında azotun miqdarının Araz su anbarının suyunda mövsümlər üzrə dəyişilməsində müəyyən qanunauyğunluq müşahidə edilməmişdir Ammonium (NH_4^+) ionunun miqdarı 0,13 mq/l-dən 0,85mq/l-dək, «suyun çiçəklənməsi» zamanı isə 3,0 mq/l-dək dəyişilir. Nitrat (NO_3^-) ionunun ən yüksək qiyməti 4,0 mq/l-dir. Nitrit (NO_2^-) ionunun qatılığı isə sanitar normalara yaxındır. 1989-cu və 2004-cü illərin payızında onun yüksək miqdarı 0,220 mq/l olmuşdur [10].

Silikat turşusunun (nSiO2xmH2O) miqdarı 5,0-14,0 mq/l arasında dəyişilir. Yaz-yay aylarında diatom yosunlar tərəfindən sərf edildiyindən onun qatılığı aşağı düşür.

Su anbarında aparılan tədqiqatlar zamanı dəmir (Fe^{2+}; Fe^{3+}) ionları aşkar edilməmişdir. Manqanın (Mn^{2+}) miqdarı 1987-ci və 2005-ci illərin iyun və avqust aylarında, orta hesabla 0,04 mq/l və 0,07 mq/l olmuşdur.

Su toplayıcı sahənin çirkab suları və kollektor - drenaj kanalları ilə biogen elementlərin və mineral duzların sututara axını gələcəkdə onun evtroflaşmasına səbəb ola bilər.

Suyun oksidləşmə dərəcəsi. 1987-ci və 2005-ci illərdə Araz su anbarında suyun kalium-permanqanatla oksidləşmə dərəcəsi 2,1- 8,0 mq O_2/l arasında dəyişmiş, orta hesabla isə 6,4 mq O_2/l olmuşdur. Sentyabr - noyabr aylarında fitoplanktonun və «quruyan zonada» bitki örtüyünün məhvi suyu asılı və həll olmuş üzvi maddələrlə zənginləşdirir. Asılı və həll olmuş üzvi maddələrin miqdarı ilə suyun oksidləşmə dərəcəsi arasında

müsbət korrelyativ əlaqə mövcuddur.

Su anbarının yosunları. Araz su anbarının alqoflorasında diatom yosunlar *(Bacillariophyta)* üstünlük təşkil edir. *Synedra, Navicula, Cyclotella, Stephanodiscus, Diatoma, Cymbella, Nitzchia* cinsləri növlərinin sayına görə zəngindirlər. Bu hal cənub zona su anbarları üçün səciyyəvidir [88].

Yaşıl yosunlar (*Chlorophyta*) *Oocystis, Scenedesmus, Chlorella, Pediastrum, Ankistrodesmus, Closterium, Chlamidomonas* cinslərinə mənsub növlərdən təşkil olunmuşdur. Saçaqlı yosunlar - *Zygnema, Spirogyra, Cosmarium* və *Cladophora* yaz-yay aylarında daha çox inkişaf edir. Bu dövrdə *Cladophora glomerata (L.) Kütz.* yosunu biokütləsinə görə üstündür. *Volvoks aureus Ehr*. 1987-ci ildə sahilyanı zonada bütöv yaşıl örtük əmələ gətirərək «suyun çiçəklənməsində» rol oynayan əsas növlərdən biri olmuşdur.

Araz su anbarında göy-yaşıl (*Cyanophyta*) yosunlar iyul - oktyabr aylarında növlərinin sayına və biokütləsinə görə dominantlıq təşkil edir. Bu aylarda *Microcystis aeruginosa Kütz.* və *Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralfs* növlərinin yüksək inkişafı hesabına sakit sahil dayazlıqlarında yosunların yaş kütləsi 3500 q/m^3-dək olur. *Anabaena, Gloeocapsa, Merismopedia* və *Oscillatoria* cinslərinin nümayəndələrinə rast gəlinir. Fitoplanktonda pirofitlər, qızılı yosunlar və evqlenkimilər əhəmiyyətli rol oynamır.

2009-2014-cü tədqiqat illərində yay və isti payız aylarında Araz su anbarında aşkar edilən göy - yaşıl yosun növləri yosunların ümumi növ sayının 49,3%-ni, yaşıl yosunlar isə 50,0%-ni təşkil etmişdir [36].



Göy-yaşıl yosunların "çiçəkləməsi"
(Fotoşəkil b.ü.f.d. Q.H.Qəhrəmanovundur).

Ali su bitkiləri. Ali su bitkiləri ilə örtülü sahələr su anbarında ümumi yatağın 0,2%-ni əhatə edir. Su anbarının hər 3 sahəsində yeraltı suların üzə çıxdığı yerlərdə, çay və kanalların mənsəbində bitkilərə rast gəlinir. Müşahidələr fitosenozun sahəsinin ildən-ilə genişləndiyini göstərir. Örtük enliyarpaq ciyən (*Typha latifolia L.*) və adi qamış ***(****Phragmites communis L., Ph. australis (Cav.)* assosasiyalarından təşkil olunmuşdur. Muxtar Respublikanın sututarları üçün səciyyəvi olan su çiçəyi (*Potamogeton*) və xara (*Chara*) Araz su anbarında müşahidə edilməmişdir.

Quruyan zonanın və sahil zolağının bitki örtüyü. Bitki örtüyü yarımsəhra mənşəlidir. Quruyan zonada ot bitkilərinin inkişafı suyun səviyyəsinin dinamikasından asılı olaraq ildə 2 dəfə: yazda suyun səviyyəsi qalxdıqca və yayda suyun səviyyəsi endikcə baş verir. Birinci vegetasiya bitkiləri balıqlar tərəfindən qismən sərf edilir. Payız bitkiləri ilə örtülü sahələr fitofil balıq növləri üçün əlverişli kürüləmə yerləridir.

Zonanın su altında qalan bitkiləri müxtəlif fiziki və bioloji təsirlərə məruz qalaraq sututar üçün asılı və həll olmuş maddələrin, detritin əsas mənbəyini təşkil edirlər. Quruyan zonada daha çox şorəngə, sirkən, çayır, at pıtrağı, dəvətikanı və yulğun formasiyalarına rast gəlinir.

Su anbarı Mühüm Ornitoloji Ərazi kimi. Araz su anbarı və başlıca olaraq onun zəngin floristik tərkibə malik olan hidrofit və halohidrofit bitki formasiyaları ilə örtülü sol sahil zonası (100 km^2) quşların miqrasiya yolu üzərində yerləşib su-bataqlıq quşları üçün mühüm dincəlmə, qışlama və yuvalama yeridir. Ərazi ilboyu müxtəlif limnodofil quş növlərinin tələbatını ödəyən ideal yaşayış yeridir. Burada su-bataqlıq quşlarının yüksək sayı yaz (fevral - aprel) və payız (sentyabr - dekabr) köçləri dövründə müşahidə edilir.

Tədqiqat zamanı Araz su anbarı MOƏ-də həyatı su-bataqlıq sahələri ilə bağlı olan 9 dəstəyə, 18 fəsiləyə və 48 cinsə mənsub olan 77 növ quşun yayıldığı müəyyən edilmişdir. Bu növlər arasında qlobal, Avropa mühafizə statuslarına, Azərbaycanın və Naxçıvan MR-in "Qırmızı kitabları"na daxil edilmiş növlər var (Cədvəl 3.3).

MOƏ-də növlərin mövsümi xarakterinə görə bölgüsündə ərazidən miqrasiya üçün istifadə edənlər 23 (29,87%), yuvalamaq üçün istifadə edənlər 27 (35,07%) və qışlama üçün gələnlər isə 18 (23,37%) növ olmuşdur. Ərazidə ilboyu daim müşahidə edilən 9 növ bütün quşların ümumi növ sayının 11,69%-ni təşkil etmişdir. Təbii olaraq miqrasiya dövründə müşahidə edilən quşların böyük əksəriyyətini su-bataqlıq quşları təşkil etmişdir. Bu dövrdə Araz su anbarı MOƏ-i "köç yolu" rolunu oynayır.





Köç zamanı Araz su anbarında "dincələn quşlar"
(Fotoşəkillər b.ü.f.d. A.F.Məmmədovundur).

Cədvəl 3.3

Ərazidə 2005-ci ildə müşahidə edilmiş mühafizə statuslu su quşları

Növün adı	Rastgəlmə dövrü	Pop. Min.	Pop. Max.	Fərd-cüt	Kriteriya
Pelecanus cricpus – Qıvrımlələk qutan	Qışlama	2	6	Fərd	A1,A4iv, B1i, B2
Phalacrocorax pyqmaeus- Kiçik qarabatdaq	Yuvalama	38	83	Cüt	A1, B2
Anser erytropus- Ağqaş qaz	Köç	34	98	Fərd	A1, B1i, B2
Oxyura leucocephala- Göydimdik	Qışlama	5	5	Cüt	A1, B2
Haliaeetus albicilla- Ağquyruq dəniz qartalı	İlboyu	1	2	Cüt	A1, B2
Circus macrourus- Çöl belibağlısı	Yuvalama	1	3	Cüt	A1, B1i, B2
Burhinus oedicnemus- Çobanaldadan	Yuvalama	2	4	Cüt	B2
Vanellus vanellus- Çibis	Yuvalama	18	24	Cüt	B2

MOƏ-nin də daxil olduğu Arazboyu hissə (9118 ha) yasaqlıq elan edilmişdir. Quşlar üçün balıq ovu, Araz çayının Ermənistan Respublikası tərəfindən çirkləndirilməsi, kənd təsərrüfatı heyvanlarının otarılması zamanı yaranan narahatlıqlar, yay aylarında müxtəlif məqsədlərlə əlaqədar olaraq su anbarında suyun səviyyəsinin kəskin dəyişilməsi, göy-yaşıl yosunların yay - payız aylarında "çiçəkləməsi" prosesi hazırda muşahidə olunan və ehtimal edilən əsas təhlükələrdir [38, 39, 56].

IV FƏSİL. SU ANBARININ ZOOPLANKTONU

Zooplankton Araz su anbarı hidrofaunasının əsas tərkib hissələrindən biridir. Fauna durğun sututarların su təbəqəsində geniş yayılmış, passiv hərəkətli çoxsaylı onurğasız heyvan növlərindən ibarət olub balıq körpələrinin yem bazasının formalaşmasında və hidrobioloji rejimin tənzim olunmasında fəal iştirak edir. Zooplanktonun tərkibinə daxil olan rotatorilər və ibtidai xərçənglər fitoplankton, bakterioplankton, suda həll olmuş və asılı üzvi maddə, o cümlədən daha kiçik müxtəlif canlılarla qidalanır, su ekosistemlərində qida piramidasının ilk pillələrini təşkil edirlər.

Araz su anbarının zooplanktonunda geniş yayılmış rotatorilər heyvanlar aləminin müasir təsnifatına görə *Rotifera* tipinin *Eurotatoria* sinfinə mənsub orqanizmlərdir. Onlar morfoloji, bioloji və ekoloji xüsusiyyətlərinə görə ibtidai girdə qurdlar (*Aschelminthes*) qrupuna daha yaxındırlar. Rotatorilərin bədən ölçüsü bir neçə mikron (mkm) ilə 2 mm arasında dəyişilir. Onların əksər hallarda yığılıb qısala bilən bədəni rəngsiz və şəffafdır. Həzm sistemindəki qidanın rəngindən asılı olaraq bədən qırmızı, qəhvəyi və narıncı ola bilər [89].

Rotatorilər biliteral simmetriyaya malik mürəkkəb bədən quruluşludur. Bədən, adətən uzunsovdur, baş aydın seçilir və o, gövdənin içərisinə çəkilə bilir. Heyvanın qidalanmasında və hərəkətində müstəsna əhəmiyyət daşıyan və xarici görünüşünə görə kirpikli taca oxşayan rotatorfırlandırıcı aparat başın ön hissəsində yerləşir. Rotatorilərdə nəzərə çarpacaq dərəcədə iri və dəyirmiləşən bədən daxilə çəkilə bilən 1-4 buğumlu ayaqla qurtarır. Rotatorilər əsasən su qatında sərbəst, bəzi növləri isə sututarların dibində, bioloji təbəqədə,

bitki və heyvanların üzərində yaşayırlar. Qurd növlərinin olduqca müxtəlif bədən quruluşu, diri fərdlərin güclü yığılma və cəld hərəkətlilik qabiliyyəti onların təyinini xeyli çətinləşdirir.

Şaxəbığcıqlı xərçənglər (*Cladocera*) ikicinsli və partenogenetik çoxalma qabiliyyətinə, qısa fərdi inkişaf dövrünə malik olduqlarına görə su anbarında geniş yayılmışlar. Onlar bu ekosistemdə balıq sürfə və körpələrinin ilkin yemi kimi böyük bioloji əhəmiyyət daşıyırlar. Xərçənglər kiçik (bədən uzunluğu bir neçə mm-dək) və xarici görünüşünə görə çox müxtəlif bədən quruluşuna malikdirlər. Onların bədəni xaricdən şəffaf, xitin mənşəli kutikula (zirehlə) ilə örtülmüşdür. Başın zirehi bədənin zirehindən aydın xətlə ayrılmışdır. Onun ön hissəsi uzanaraq əksər növlərdə rostrumu əmələ gətirmişdir. Bosminlərdə zireh bütövdür. Yanlardan sıxılmış növlərdə zireh ikitaylı çanaq əmələ gətirir. Şaxəbığcıqlı xərçənglərin bədəni baş, bədən və qarından ibarətdir. Aşağı yönəlmiş baş müxtəlif formalıdır. Hissiyyat orqanı vəzifəsini yerinə yetirən bir şaxəli ön antenalar başın aşağı hissəsində yerləşmişdir. Arxa, həm də xeyli iri olan ikinci cüt antenalar üzmə orqanlarıdır. Başın aşağı hissəsində yerləşən, yuxarı və aşağı dodaqlarla örtülən yuxarı və aşağı çənələr şaxəbığcıqlı xərçənglərin ağız aparatını təşkil edir. Süzücü şaxəbığcıqlı xərçəng fərdlərində ağız aparatı sadəcə qidanın yemək kanalına ötürülməsinə xidmət edir.

Hərəkət funksiyasını itirmiş 4-6 cüt ətrafların əmələ gətirdiyi mürəkkəb quruluşlu aparat kiçik hissələrdən ibarət qidanın tutulmasına xidmət edir. Bu qrup xərçənglərdə bədənin son hissəsini təşkil edən postabdomen və kauda (latınca – *quyruq*) və ya abreptor ətraflardan məhrumdur.

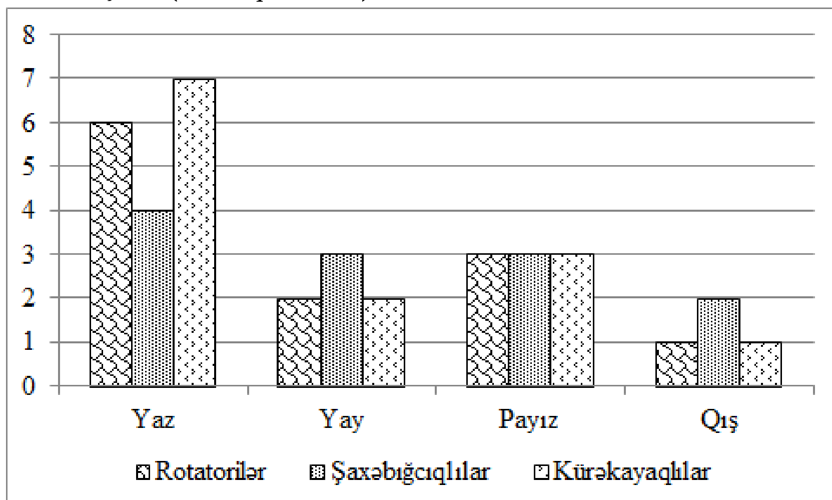
Postabdomen hər bir cins üçün səciyyəvi quruluşa malikdir, o, çox uzun və ya çox qısa, yoğun, konusvari, lövhəşəkilli və ya yanlardan sıxılmış ola bilər. Anal dəlik, *Polyphemidae* fəsiləsi nümayəndələri istisna olmaqla, kaudanın son qurtaracağında yerləşir.

Geniş yayılma imkanına malik olan kürəkayaqlı xərçənglər (*Copepoda*) əksər hallarda şirin sularda mezobentos və zooplanktonun əsas fonunu yarada bilirlər. Sərbəst hərəkət edən kürəkayaqlı xərçənglər uzunsov, aydın şəkildə buğumlara bölünmüş və zirehdən məhrum bədənə malikdirlər. Bədən baş-döş və 2 şaxəli furka ilə qurtaran qarıncıqdan (abdomen) ibarətdir. Baş-döşün ön ucunda birinci cütü ikinci cütündən xeyli uzun olan 2 cüt bığcıq (antenalar) yerləşmişdir. Furkanın şaxələri müxtəlif sayda qıllarla örtülüdür. Şaxələrin forma və quruluşu, onların üzərindəki müxtəlif törəmələr, xüsusən qılların sayı və nisbi uzunluğu mühüm təyinedici əhəmiyyət daşıyır. Baş-döş nisbətən az dəyişikliyə uğrayan 4 cüt ağız ətraflarına malikdir: üst çənələr (mandibulalar), ön çənələr (maksillalar), arxa çənələr və çənə ayaqcıqları. Sonra sonuncu cütü olduqca zəif inkişaf etmiş 5 cüt üzmə ayaqcıqları gəlir. Dişilərdə ilk 2-3 cüt ətraflar birləşib genital buğumu əmələ gətirmişdir. Kürəkayaqlı xərçənglərdə üzmə ayaqları, deyildiyi kimi, qətiyyən lövhəyə oxşamayıb iki şaxəli ətraflardan ibarətdir. Göz tək sürfə gözündən ibarətdir. Kürəkayaqlı xərçəng növlərinin əksəriyyəti sərbəst həyat keçirir [103].

Zooplanktonun növ tərkibi. Araz su anbarının zooplanktonu kifayət qədər zəngin olub 73 növlə təmsil olunmuşdur: *Eurotatoria*-38, *Cladocera*-19 və *Copepoda*-16 növ (Faunanın taksonomik spektri kitabın sonunda verilmişdir).

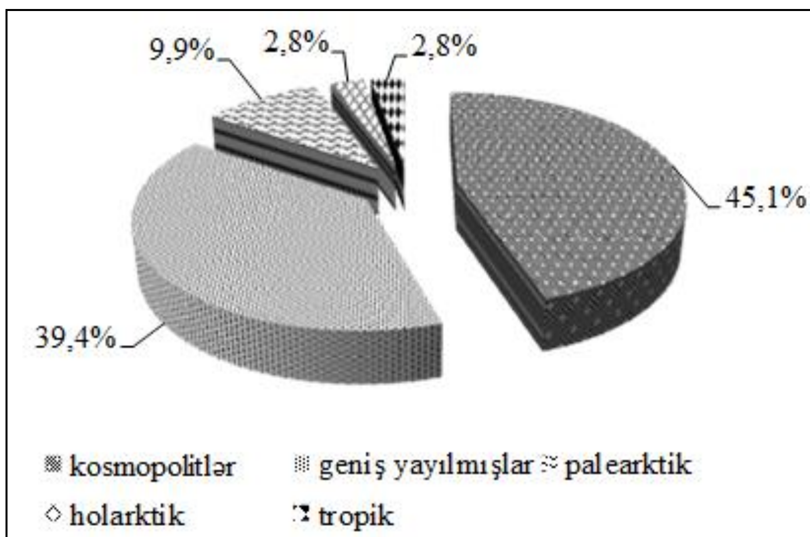
Müqayisə üçün qeyd edək ki, Mingəçevir su anbarında zooplankton faunası cəmi 32 növlə təmsil olunmuşdur [28].

Araz su anbarında zooplanktonun əsas kompleksi dominant növlər kimi başlıca olaraq 6 növ rotatori (*Polyarthra vulgaris*, *Synchaeta pectinata*, *Synchaeta cecilia*, *Asplanchna henrietta, Keratella cochlearis* və *Keratella quadrata*), 4 növ şaxəbığcıqlı (*Daphnia longispina*, *Bosmina* (*Bosmina*) *longirostris, Bythotrephes longimanus* və *Chydorus sphaericus*) və 7 növ kürəkayaqlı xərçənglər (*Acanthocyclops americanus, Acanthocyclops vernalis, Cyclops strenuus, Cyclops vicinus, Acanthodiaptomus denticornis, Arctodiaptomus acutilobatus* və *Arctodiaptomus bacillifer*) hesabına formalaşır. Kompleksi təşkil edən növlərin hamısı (17 növ) yazda həmişə qeyd edilmişdir. Qış dövründə cəmi bir növ rotatori, 2 növ şaxəbığcıqlı və bir növ kürəkayaqlı xərçəng müşahidə olunmuşdur (Histoqram 4.1).



Histoqram 4.1. Araz su anbarında zooplankton kompleksini təşkil edən əsas növlərin sayının mövsümlər üzrə dəyişilməsi.

Zoocoğrafi mövqeyinə görə, Araz su anbarı Naxçıvan Muxtar Respublikasının digər sututarları kimi Holarktika vilayətinin Ponto-Xəzər-Aral əyaləti, Xəzər dairəsinin Kür-Fars sahəsinin tərkibinə daxildir. Su anbarının zooplanktonu 5 zoocoğrafi faunistik kompleksin orqanizmlərindən təşkil olunmuşdur. Rotatorilərin böyük üstünlüyü ilə *Kosmopolitlər* – 33 növlə və Avstraliya zoocoğrafi vilayətində əsasən rast gəlinməyən *Geniş yayılmışlar* - 29 növlə əsas yerləri tuturlar. Sonrakı yerləri 11 növlə *Palearktikanın* – 7, *Holarktikanın* – 2 və *Tropikanın* - 2 nümayəndələri tutur. Su anbarında fauna növlərinin faunistik komplekslər üzrə paylanmasının faizlə nisbəti aşağıdakı diaqramda öz əksini tapmışdır (Diaqram 4.1).



Diaqram 4.1. Araz su anbarında zooplanktonun zoocoğrafi tərkibi.

Sututarda qış - yaz dövründə istiliksevən növlərlə birgə soyuqsevən *Polyartra* və *Synchaeta* cinslərinin növləri,

həmçinin *Arctodiaptomus bacillifer* rast gəlinir. Şimal yarımkürənin suyu sərin və həmçinin cənub qurşaqların qağlıq sututarlarına uyğunlaşmış, geniş ekoloji plastikliyə malik olan *Bythotrephes longimanus* isti sularda da (T_{su} - 20^0C-dən yuxarı) çox yaxşı inkişaf edir.

Yırtıcı həyat tərzi keçirən bu şaxəbığcıqlı xərçəng növü Araz su anbarında başlıca olaraq yay fəslinin ikinci yarısında və payızın əvvəlində suyun oksigenlə daha zəngin yuxarı qatlarında yüksək rastgəlmə tezliyinə malikdir. Güman edirik ki, növün şimal və qağlıq sututarlarına daha çox üstünlük verməsi suda həll olmuş oksigenin miqdarı ilə birbaşa bağlıdır.

Bythotrephes longimanus **(Leydig, 1860)** *Cladocera* dəstəsinin *Cercopagididae* fəsiləsinə mənsubdur. Növün *Bythotrephes cederstroemi* adlı sinonimi var. Cins dünyada cəmi bir növlə təmsil olunmuşdur.

Biomorfologiyası. Xərçəngin bədəni şəffaf, göyümtül və ya sarı-qırmızıdır. Quyruq iynəsi nəzərə alınmadan dişilərin bədən uzunluğu 2,0 - 5,0 mm, erkəklərinki isə 1,8 - 4,0 mm-dir. Bitotref növünün əsas təyinedici əlaməti quyruq iynəsinin quruluşudur. Müxtəlif nəsillərdə və mövsümlərdə bu əlamət həm uzunluğuna, həm də formasına görə dəyişilə bilər. Bütün hallarda onun uzunluğu bədən ölçüsündən 2,5 - 3 dəfə çoxdur. Dişilərdə ön antenalar yumurtaşəkillidir. Qarıncığın arxa hissəsi (postabdomen) çox qısa və boru şəkillidir. Birinci cüt ayaqlar uzundur. Abdominal pəncələr hamardır. Erkəklərin ön antenaları ensiz və elliptikdir, bədəni daha biçimlidir. Baş və gözlər də nisbətən iridir. Birinci cüt ayaqlar dişilərə nisbətən xeyli qısa və yoğundur. Toxum axarları kiçik məməciklərə açılır.



Yırtıcı *Bythotrephes longimanus*

Biologiyası. Göllərin və su anbarlarının açıq hissəsində məskunlaşır. Yırtıcı həyat tərzi keçirir. Yüksək ekoloji plastik növdür.

Yayılması. Avropanın şimal hissəsinin bütün durğun sututarlarında yayılmışdır. Qafqazda yalnız dağ gölləri üçün göstərilsə də növ Gürcüstan və Türkiyənin aran zona göllərində (Tabeskuri, Ərpilik və Çaldır), Mingəçevir su anbarında və Aşağı Kür sututarlarında da aşkar edilmişdir [35].

Araz su anbarının zooplankton faunası müxtəlif ekoloji qrupların nümayəndələrindən təşkil olunmuşdur:

Rotatorilərin plankton ekoloji qrupu *Synchaeta* (4 növ), *Polyartra* (4 növ), *Asplachna* (4 növ) və *Filinia* (2 növ) cinsləri ilə, həmçinin *Brachionidae* fəsiləsindən olan *Notholca acuminata* və *Keratella quadrata* növləri ilə, litoral ekoloji qrupu isə *Brachionus* cinsinin 5 növü ilə təmsil olunmuşdur, onlardan *Brachionus calyciflorus* həm də açıq zonanın

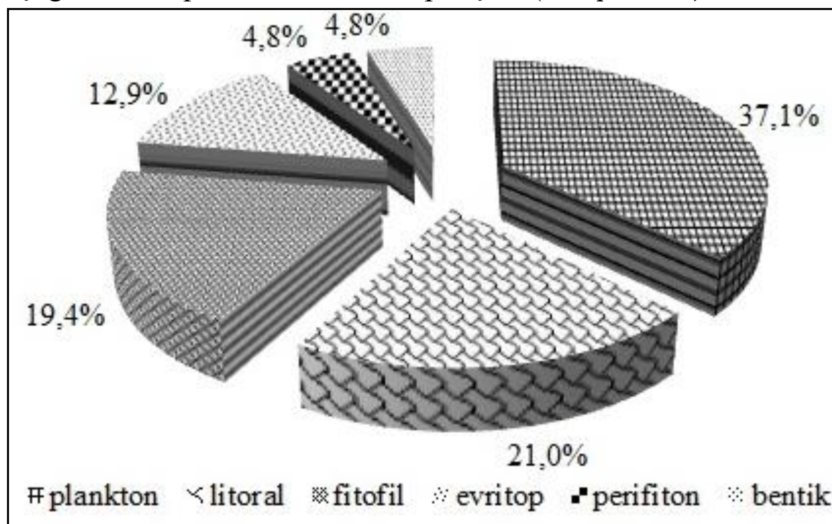
planktonunda rast gəlinən növlərdən biridir. Faunada 7 evribiont, 3 perifiton və 6 fitofil rotatori növü yayılmışdır. Evribiont *Euchlanis dilatata* yosunların "çiçəkləməsi" dövründə su anbarının bütün bioloji stansiyalarında toplanmış nümunələrdə rast gəlinmişdir.

Su anbarında makrofitlərin zəif inkişaf etməsinə baxmayaraq, şaxəbığcıqlı xərçənglər arasında fitofil növlərin - *Diaphonosoma brachyurum*, *Simocephalus vetulus*, *Moina weberi*, *Macrothrix hirsuticornis*, *Macrothrix spinosa* və *İlyocryptus sorridus*-un üstünlüyü müəyyən edilmişdir. *Daphnia longispina, Bosmina longirostris, Bythotrephes longimanus* və *Leptodora kindtii* plankton, *Alona rectangula, Alona archeri*, *Leydigia leydigii* və *Leydigia acanthocercoides* bentik ekoloji qrupun nümayəndələridir. Şaxəbığcıqlıların böyük əksəriyyəti qışı dib yataqda keçirir və bir müddət bentosoplanktonun tərkibinə daxil olurlar.

Kürəkayaqlı xərçənglər başlıca olaraq plankton növlərlə - *Acanthodiaptomus denticornis*, *Arctodiaptomus acutilobatus*, *Arctodiaptomus bacillifer*, *Cyclops strenuus*, *Cyclops vicinus* və *Acanthocyclops americanus* təmsil olunmuşdur. Plankton faunada seyrək hallarda *Mesocyclops leuckarti*-yə rast gəlinir. Eyni sayda, lakin heç biri kütləvi orqanizmlər sırasına daxil olmayan kürəkayaqlı xərçəng növləri, o cümlədən, evribiontlar qrupunun tək nümayəndəsi *Acanthocyclops vernalis* litoral ekoloji qrupu formalaşdırmışlar. *Eucyclops macruroides* su anbarı zooplanktonunda təsadüfi rast gəlinən yeganə fitofil orqanizmdir.

Müşahidələr göstərdi ki, kürəkayaqlı xərçəng növlərinin müəyyən bir biotopa bağlılığı olduqca zəifdir və onlara digər

biotoplarda da rast gəlmək tamamilə mümkündür. Su anbarında zooplankton növlərinin ekoloji qruplar üzrə paylanması (%-lə) aşağıdakı diaqramda öz əksini tapmışdır (Diaqram4.2).



Diaqram 4.2. Araz su anbarında zooplanktonun ekoloji tərkibi.

Araz su anbarında zooplanktonun növ tərkibi mövsümi dəyişikliklərə məruz qalır. Yazda faunada, orta hesabla - 47, yayda - 35, payızda - 34 və qış aylarında 11-14 növə rast gəlinir. Faunanın maksimal göstəriciləri çaylarda axımın gur vaxtından sonrakı dövrə təsadüf edir.

Fəsillər üzrə ən böyük mövsümi dəyişkənlik rotatorilərin növ tərkibində müşahidə edilmişdir; növlərin maksimal sayı - 12-24 növ yaz aylarında, minimal sayı 3-5 növ qış aylarında qeyd olunmuşdur. Yayın əvvəli, payızın sonunda göy-yaşıl yosunların "çiçəkləməsi" və məhv olması dövründə rotatorilər faunada iştirak etmir və ya 1-2 növlə təmsil olunurlar.

Sututarda rotatorilərdən *Polyarthra vulgaris*, *Keratella quadrata*, *Keratella cochlearis*, *Asplanchna henrietta* və *Brachionus calyciflorus*, şaxəbığcıqlı xərçənglərdən *Daphnia longispina*, *Chydorus sphaericus*, qışı sərt keçməyən illərdə *Bosmina longirostris*, yetkin və kopepodit mərhələlərdə kürəkayaqlılardan isə *Acanthodiaptomus denticornis*, *Acanthocyclops vernalis*, *Cyclops strenuus* və *Cyclops vicinus* ilboyu rast gəlinən növlərdir [195].

Su anbarının göl hissəsinin hər 3 sahəsi üzrə zooplanktonun növ tərkibində əsaslı dəyişikliklər aşkar edilməmişdir. Yuxarı çay hissəsinin faunası həmişə həm növ, həm də keyfiyyət tərkibinə görə xeyli sadə olmuşdur; burada tədqiqat müddətində cəmi 25 növ zooplankton orqanizm tapılmışdır.

Çoxillik tədqiqat işlərinin nəticələrinə əsasən Araz su anbarının yuxarı çay hissəsinin, sahilyanı zonasının və açıq göl hissəsinin ekoloji şəraiti qiymətləndirilmişdir. Bunun meyarı kimi sahələr üzrə zooplanktonunun növ tərkibinin Serensenə ($K_s=2a/S_1+S_2$) görə oxşarlıq dərəcəsi hesablanmışdır:

Yuxarı çay hissəsi-Sahilyanı zona	Yuxarı çay hissəsi-Açıq göl hissəsi	Sahilyanı zona-Açıq göl hissəsi
62,7%	64,0%	77,5%
	Dərəcənin amplitudu	
(30,5–85,7%)	(41,0–78,9%)	(70,0–85,0%)

Burada: S_1 və S_2 - müqayisə edilən sahələrdəki növlərin, a – sahələr üçün ümumi olan növlərin sayıdır.

Yuxarı çay hissəsi ilə digər sahələrin oxşarlıq dərəcəsinin nisbətən aşağı qiymətləri daha çox su anbarının dinamik hidroloji rejimi ilə əlaqəlidir. Əlverişli hidrometeoroloji amilləri və suyun dayanıqlı yüksək səviyyəsi

ilə ilə fərqlənən 1986-cı və 2003-cü illərdə sututarın yuxarı çay və göl hissələrinin biosenotik oxşarlıq dərəcəsinin qiymətləri kifayət qədər yüksək olmuşdur.

Zooplanktonun miqdar tərkibi. Bütün digər su anbarlarında olduğu kimi, Araz su anbarında da zooplanktonun sayı və biokütləsi sututarda baş verən hidroloji proseslər, orqanizmlərin illik inkişaf tsikliləri, fitoplanktonun tərkibi və inkişafı, onların balıqlar və yırtıcı onurğasızlar tərəfindən istehlakı, iqlim və hidrometeoroloji amillərlə əlaqədar olaraq hər il mövsümi dəyişilmələrə məruz qalır [44]. Bu zaman faunanın ayrı-ayrı kütləvi növlərinin, qruplarının sayında və biokütləsində müşahidə edilən müxtəlif mövsümi dəyişilmələr ekosistemin bioloji məhsuldarlıq xarakteristikasında və balıq körpələrinin yemlə təminində özünü göstərir.

Yuxarı çay hissəsində formalaşan zooplanktonun kəmiyyət göstəricilərinin bütünlükdə su anbarında faunanın sıxlığına (miqdarına və biokütləsinə) təsiri böyük deyil. Buna görə də əsas diqqət su anbarının akvatoriyasının 93,3-97,9%-ni və ya həcminin 99,3-99,5%-ni təşkil edən göl hissəsindəki zooplanktonun tədqiqinə verilmişdir. Erkən yazda Arazın suyu ilə *Daphnia longispina*-nın çoxlu sayda efippiumları (qışlamış yumurtaları) və ola bilsin ki, digər zooplankton orqanizmlərin qışlamış körpə fərdləri su anbarına gətirilir.

Tədqiqat müddətində yuxarı çay hissəsində xərçəng mənşəli zooplankton həm sayına (hissə üçün ümumi fərd sayının 68,2-99,8%-i qədər), həm də biokütləsinə (hissə üçün ümumi biokütlənin 91,0-100,0%-i qədər) görə üstünlük təşkil etmişdir. Xərçəng növləri arasında allaxton mənşəli *Daphnia longispina* bütün illərdə fərqlənmişdir. Əlverişli

hidrometeoroloji şəraiti ilə fərqlənən illərdə yuxarı çay hissəsində bütün qruplar üzrə zooplankton fərdlərinin sayı və biokütləsi yazdan payıza doğru yüksəlir.

Araz su anbarının sahilyanı zonasında formalaşan zooplanktonun miqdar tərkibi həmin ərazinin quruluşunda, bitki örtüyündə, su kütlələrinin üfüqi yerdəyişməsində, fitoplanktonun inkişafında, suyun temperaturunda, şəffaflığında və lilliliyində olan fərqliliklərlə izah olunan böyük dəyişikliklərə məruz qalır.

Su anbarında zooplanktonun maksimal inkişafı (14,0-18,0 q/m^3) 5-ci bioloji stansiyanın əhatə etdiyi geniş və dayaz körfəzdə qeyd edilmişdir. Su anbarının mövcud olduğu müddətdə körfəzdə tərkibində 34,0%-dək üzvü maddə olan qalın və yumşaq lil qatı yaranmışdır. Bakteriobentos və ibtidai orqanizmlərlə zəngin "bioloji aktiv" lilin yaranmasında əsas rolu, çox böyük ehtimalla, məhv olmuş fitoplankton oynamışdır. Tədqiqat müddətində zooplanktonun və onun kütləvi növlərinin miqdarca inkişafı illərin meteoroloji şəraitindən asılı olaraq 10 dəfədən artıq fərqlənmişdir. İşıqlanmanın, günəş radiasiyasının, termik və hidroloji rejimin faunanın inkişafı üçün münasib olduğu illərdə belə tez-tez baş verən güclü, müxtəlif istiqamətli küləklər suyun lillənməsinə səbəb olur, bəzən may ayından sentyabr ayınadək suyun şəffaflığı 30 sm-dən yüksək olmur. Bu, su anbarları üçün qəbul edilmiş normadan 10 dəfə aşağı hesab edilir [106].

Lilliliyin mənfi təsiri özünü daha çox fitoplanktonun inkişafında biruzə verir. Müəyyən edilmişdir ki, dib yataqdakı lil qatından qaldırılmış mineral (100-200 mq/m^3) və asılı üzvü (0,9-1,0 q/l) hissəciklərin suda varlığı Araz su anbarında

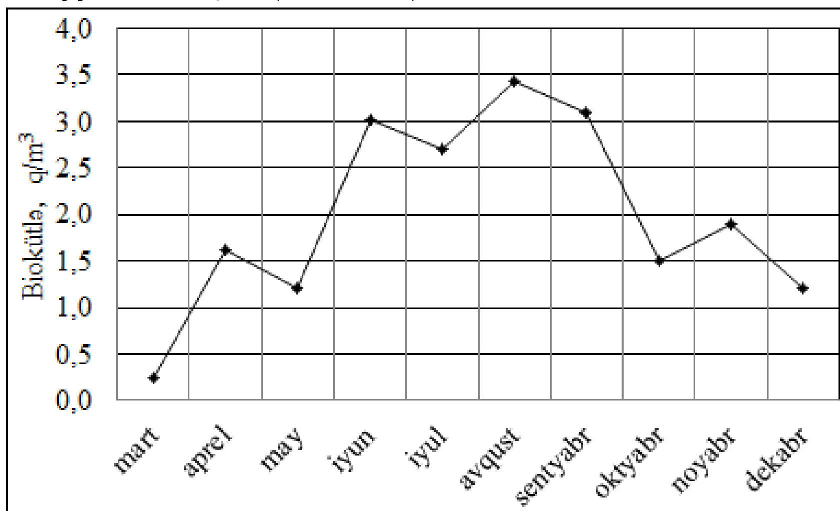
zooplanktonun inkişafına birbaşa əhəmiyyətli mənfi təsir göstərmir. Aydın olmuşdur ki, zooplanktonun miqdarca inkişafını tənzimləyən əsas amil, öz növbəsində su kütlələrinin şəffaflığından və turbulentliyindən asılı olan fitoplanktonun inkişaf dərəcəsi, başqa sözlə, onun yem bazasıdır. Təbiidir ki, ilkin məhsulun (fitoplanktonun) azlığı ekosistemdə sonrakı səviyyələrin məhsuldarlığının azalmasına səbəb olur.

Bütünlükdə zooplanktonun və onun hər bir dominant növünün sayının və biokütləsinin mövsümi dəyişiklikləri su anbarının açıq göl hissəsində olduqca aydın təzahür edir. Bütün illərdə faunanın maksimal kəmiyyət göstəriciləri (sayı -114000 fərd/m^3; biokütləsi -3,1 q/m^3) yayda, minimal göstəriciləri (sayı -2990 fərd/m^3; biokütləsi -0,136 q/m^3) isə qışda hesablanmışdır. Göstəricilərdə belə kəskin fərqlərin yaranması dekabr ayında sututarın termik rejimində yaranmış dəyişikliklərlə əlaqədardır. Bölgədə iqlim şəraitinin normaya yaxın olduğu əksər illərin hidrobioloji məlumatlarını Araz su anbarı üçün daha səciyyəvi hesab etmək olar.

Tədqiqat illəri üçün su anbarında açıq göl hissəsinin orta sahəsini əhatə edən 6-cı bioloji stansiyada zooplanktonun mütləq maksimal sıxlığı (sayı -378320 fərd/m^3; biokütləsi -10,7 q/m^3) 1985-ci il sentyabr ayının 6-12-də hesablanmışdır.

Ekosistemin zooplankton faunası üçün sıxlığın yayın birinci yarısınadək, başqa sözlə, iyunun sonu və iyulun əvvəlinədək yüksəlməsi səciyyəvidir. Sonra faunada yay sıxıntısı baş verir, xüsusən "suyun çiçəklənməsi" baş verən dövrlərdə onun inkişafı ləngiyir. Çoxsulu illərin yay mövsümündə zooplankton sıxlığını (50 - 95 min fərd/m^3; 2,4 - 3,6 q/m^3) yüksək səviyyədə saxlayır. Payızda, göy-yaşıl yosun

növlərinin inkişafı dayandıqdan sonra zooplanktonun ikinci inkişaf qalxışı başlayır. Dinamikanın aşağı düşməsi suyun oktyabrda və ya noyabrda soyumağa başlaması ilə birbaşa asılıdır. Ümumiləşdirilmiş çoxillik nəticələrə əsasən zooplanktonun biokütləsinin aylar üzrə inkişaf dinamikası müəyyən edilmişdir (Qrafik 4.1).



Qrafik 4.1. Araz su anbarında zooplanktonun aylar üzrə çoxillik inkişaf dinamikası.

Zooplanktonun əsas qruplarının və dominant növlərinin mövsümi inkişaf dinamikası özlüyündə bütövlükdə zooplanktonda olduğundan bir qədər fərqlidir. Araz su anbarında yaz dövrü adətən mart ayında sahilyanı zonada və açıq göl hissəsində suyun qızması ilə başlayır, qışlamış növlərin əksəriyyəti istinmiş su qatına qalxır. Yaz dövrü üçün zooplanktonun biokütlə artımını üstələyən sayca sürətli çoxalması, növmüxtəlifliyinin zənginləşməsi, rotatorilərin kütləvi artması, efippiumlardan şaxəbığcıqlı xərçəng

körpələrinin kütləvi doğulması və kopepoditlərin fəal şəkildə plankton həyat tərzinə keçməsi və s. səciyyəvi bioloji hadisələrdir.

Yaz mövsümündə faunada zooplanktonun ümumi sayının orta hesabla, 62,5%-ni (73470 fərd/m^3) rotatorilər (xüsusən, *Polyartra vulqaris, Asplanchna henrietta, Keratella cochlearis, K. quadrata* və *Synchaeta pectinata* növləri) təşkil edirlər.

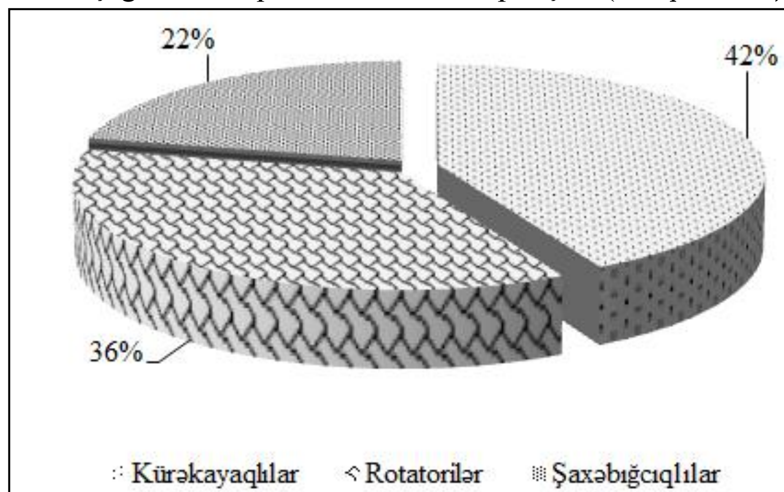
Şaxəbığcıqlı xərçənglər praktik olaraq bir növlə - *Daphnia longispina* (ümumi 15400 fərd/m^3-dən 15280 fərd/m^3-i) ilə təmsil olunurlar. Kürəkayaqlı xərçənglər arasında bu qrupun Araz su anbarında kütləvi nümayəndəsi olan *Acanthocyclops vernalis* daha yüksək say göstəricisinə - 22830 fərd/m^3 malik olur. Digər kürəkayaqlı növləri arasında *Acanthodiaptomus denticornis* (5600 fərd/m^3 və 0,127 q/m^3) fərqlənir. Yaz mövsümü üçün isti, lakin tutqunlu günlərdə zooplanktonun yuxarı 0,0-0,5 m səth su qatında toplanmasını səciyyəvi hal kimi qiymətləndirmək lazımdır.

Yayda yuxarı su qatlarında zooplankton, sözün əsil mənasında, "qaynaşır". Faunada bədən uzunluğu 1,5 - 2,5 mm olan yumurtalı və yumurtasız *Daphnia longispina* fərdləri üstünlük təşkil edir. Dişilərin cinsi məhsuldarlığı çox aşağıdır. Bir yumurtalı fərdə 1 - 4 rüşeym düşür, seyrək hallarda efippium daşıyan dişilərə və erkək fərdlərə də rast gəlinir.

Zooplanktonun su anbarında miqdarca inkişafı hər şeydən əvvəl "suyun çiçəkləməsi"nin intensivliyindən asılıdır. "Çiçəkləmə" ləkələrində böyük miqdarda *Acanthocyclops vernalis* və *Acanthodiaptomus denticornis*-in bütün inkişaf mərhələlərinə aid fərdlər, fərdləri payızda yetkinləşən

Acanthocyclops americanus-in kopepoditləri, *Cyclops strenuus*, *Cyclops vicinus*-in yetkin fərdləri toplanır. Böyük hərəkətlilik hesabına onlar bu ləkələrdən uzaqlaşmağı qismən bacarır və çox az miqdarda məhv olurlar. Buna siklopların ləkələrdəki oksigen qıtlığına böyük dözümlülüyü də imkan yaradır. Hesablamalar göstərdi ki, həmin ləkələrdə dafnilərin məhvi akantosiklopların məhvindən 23, diaptomusların məhvindən isə 1,2 dəfə yüksəkdir. *Cyclops* cinsinə mənsub olan növlərin fərdləri ilə müqayisədə *Bosmina longirostris* fərdlərinin məhvi daha yüksəkdir.

Araz su anbarında yay fəslində zooplanktonun ümumi sayı 110-115 min fərd/m^3 təşkil etmişdir: 46-53 min fərd/m^3-lə kürəkayaqlı xərçənglərin üstünlüyü müəyyən edilmişdir, rotatorilər 35-42 min fərd/m^3 və şaxəbığcıqlılar isə 23-26 min fərd/m^3-lə sonrakı yerləri tutmuşlar. Əsas qrupların faizlə nisbəti aşağıdakı diaqramda öz əksini tapmışdır (Diaqram 4.3).



Diaqram 4.3. Araz su anbarında yay fəsli üçün zooplanktonun sistematik qruplar üzrə payı.

Rotatorilərdən *Polyartra vulqaris* və *Keratella cochlearis* növləri üstün sayına və biokütləsinə görə qrupda dominant olmuş, digər növlərin sıxlığı xeyli aşağı düşmüş, başqaları isə seyrək rast gəlinmişdir. Səth su qatında istiliyin 20-25C^0-dək yüksəlməsi ilə əlaqədar olaraq rotatorilərin sıxlığı 6000 fərd/m^3-dək aşağı düşür. Bu zaman rotatorilərdən *Asplanchna henrietta* və *Eichlanis dilatata* növlərinin sayı yüksəlir.

Yay mövsümündə şaxəbığcıqlı xərçənglər arasında *Daphnia longispina* (sayı -16000 fərd/m^3; biokütləsi - 1,25 q/m^3) və *Bosmina longirostris* (sayı - 6850 fərd/m^3; biokütləsi - 0,60 q/m^3) növləri fərqlənmişlər. Adətən iyun ayında görünməyə başlayan yırtıcı *Bythetrephes longimanus*-un fərd sayı və biokütləsi (orta hesabla, 32 fərd/m^3 və 0,024 q/m^3) avqust ayında xeyli yüksəlir. Su anbarı şəraitində bu yırtıcı xərçəng növü qurbanlarının populyasiya quruluşuna, fərdlərinin sayına və bütünlükdə zooplanktonun məhsuldarlıq göstəricilərinə əhəmiyyətli təsir göstərə bilir.

Diaqramda göründüyü kimi, yayda zooplanktonun ümumi sayının 42,0%-ni təşkil edən kürəkayaqlı xərçənglər ümumi biokütlənin yarıdan çoxunu, 57,0%-ni formalaşdırırlar. Kürəkayaqlılar qrupu başlıca olaraq *Acanthocyclops vernalis* və *Acanthodiaptomus denticornis* növlərinin bütün inkişaf mərhələlərinə aid olan fərdlərlə, nisbətən az isə *Cyclops strenuus*, *Cyclops vicinus* fərdləri, həmçinin *Acanthocyclops americanus* və *Acanthocyclops vernalis* kopepoditləri ilə təmsil olunur.

Araz su anbarında payız fəslində zooplanktonun sayı və biokütləsi yay göstəricilərindən əhəmiyyətsiz dərəcədə

fərqlənir. Tədqiqat illərində zooplanktonun payız aylarında orta sıxlığı yay fəslindəki sıxlığın, orta hesabla, 67,0%-i qədər, biokütləsi isə 84,0%-i qədər olmuşdur. Belə vəziyyət, hər şeydən əvvəl, isti payız aylarında dominant *Microcystis aeruginosa* və *Aphanizomenon flos-aquae* göy-yaşıl yosun növlərinin, bəzi illərdə isə *Volvox aureus* yaşıl yosun növünün gur inkişafı hesabına "suyun çiçəklənməsi" və sonradan sönməsi ilə əlaqəlidir. Bu zaman daha iri zooplankton fərdləri yaşamaq uğrunda mübarizədə üstünlük əldə edir. Faunada sayına görə kürəkayaqlılar qrupu birinci, şaxəbığcıqlılar qrupu isə ikinci yeri tutur. Yüksək biokütlə isə şaxəbığcıqlı xərçənglər tərəfindən formalaşır. Qeyd edək ki, bəzi illərdə sentyabr ayında zooplanktonun depressiyası və onun lokal məhvi hadisələri də müşahidə edilmişdir.

Hər il payız fəslində miqdar tərkibinə görə *Asplanchna henrietta, Polyartra vulqaris, Keratella cochlearis* və *K. quadrata* növlərinin yaratdığı rotatorilər kompleksi üstünlük təşkil etmişdir. 8400 fərd/m^3 və 0,084 q/m^3 kimi ekoloji göstəriciləri ilə *Asplanchna henrietta* xüsusi fərqlənmişdir.

Bütün vegetasiya müddətində olduğu kimi, biokütləsinə görə üstün mövqeyini payız fəslində də qoruyub saxlayan şaxəbığcıqlı xərçənglər, əsasən *Daphnia longispina* və qismən də *Bosmina longirostris* növləri ilə təmsil olunmuşlar. Sonuncu xərçəng növü göy-yaşıl yosunların məhvindən sonra noyabr ayının ortalarınadək yüksək inkişaf dinamikasına malik olur. Bu ayda hər 2 növün miqdarı müvafiq olaraq 16960 və 17460 fərd/m^3 təşkil etmişdir. *Chydorus sphaericus* və *Bythotrephes longimanus* payız aylarında xüsusi bioloji əhəmiyyət kəsb etmir. Suyun temperaturu aşağı düşdükcə *Bosmina longirostris*-

in miqdarı azalır və artıq mayalanmış yumurtalı efippiumların kütləvi formalaşması müşahidə edilir. Bu zaman *Daphnia longispina* əsasən partenogenetik yolla intensiv çoxalmaqda davam edir. Araz su anbarında *Acanthocyclops vernalis, A. americanus, Acanthodiaptomus denticornis* və *Cyclops strenuus* payız fəslində yüksək miqdar göstəriciləri ilə dəyişməz təmsil olunan xərçəng növləridir. Artıq yayın ikinci yarısından başlayaraq *Acanthocyclops americanus* populyasiyasının kürəkayaqlı xərçənglərin ümumi payında xüsusi çəkisi yüksəlməyə başlayır. Payız fəslində qrupa mənsub olan bütün növlərin ümumi sayının 60,0 - 70,0%-i bu siklop növünün payına düşür.

Ümumiyyətlə, payız aylarında akantosikloparın qrup daxilində üstünlüyü qeyd edilmişdir və kürəkayaqlı xərçənglər zooplankton faunasında əhəmiyyətinə (sayı-18-25 min fərd/m^3, biokütləsi-0,7-1,0 q/m^3) görə *Daphnia longispina* növündən sonra ikinci yeri bölüşdürürlər. Tədqiqat illərində diaptomusların sayı və biokütləsi payız fəslində 1560-2910 fərd/m^3 və 0,114-0,360 q/m^3 arasında dəyişilmişdir.

Acanthodiaptomus denticornis diaptomuslar arasında kütləvi növlərdən biridir. Bəzi illərdə *Arctodiaptomus bacillifer* sayına görə ondan geri qalmır. Onların hər ikisinin sayının noyabr ayına doğru yüksəlməsi müşahidə edilmişdir. Zooplanktonun ümumi biokütləsinin formalaşmasında 7,0 m və daha dərin su qatlarında paylanmış *Cyclops strenuus* və *C. vicinus* növlərinin ümumi sayı - 2280 fərd/m^3 və biokütləsi - 0,057 q/m^3 xüsusi qeyd edilməlidir.

Payızda su anbarının zooplanktonunda miqdar göstəricilərinin geniş dəyişikliyi yalnız kürəkayaqlı

xərçənglərdə qeyd edilmişdir. Xüsusən akantosiklopların fərd sayı sentyabr ayından noyabr ayına doğru 29-43 dəfə aşağı düşür. Güman edirik ki, bu vəziyyət onların su kütlələrinin hələ soyumamışdan əvvəl dərin qatlara köç etməsi və tutum alətləri ilə tam əldə edilə bilməməsi ilə əlaqədardır.

Qış mövsümündə (dekabr ayı) hava şəraitindən və suyun temperaturunun aşağı düşməsindən asılı olaraq zooplanktonun sayı və biokütləsi də aşağı düşür. Həmin ayda rotatorilərin kəmiyyət göstəricilərinin əsasını yalnız *Asplanchna henrietta,* və *Polyartra vulqaris* təşkil edir. Nümunələrdə az miqdarda *Keratella quadrata* və *Keratella cochlearis* də rast gəlinir.

Həmişə olduğu kimi, *Daphnia longispina*-nın üstünlüyü ilə şaxəbığcıqlı xərçənglər (*Bosmina longirostris* və *Chydorus sphaericus*) sayı və biokütləsi ilə fərqlənmişdir. Başqa sözlə, qış mövsümündə zooplanktonun sayının 54,0%-i (18200 fərd/m^3), biokütləsinin isə 76%-i (1,133 q/m^3) bu qrupun növlərinin payına düşür. Dekabr ayında kürəkayaqlı xərçənglər *Arctodiaptomus bacillifer* (4800 fərd/m^3), *Acanthodiaptomus denticornis* (500 fərd/m^3), *Acanthocyclops vernalis A. americanus* ilə birlikdə (2840 fərd/m^3) və *Cyclops vicinus* (2700 fərd/m^3) növlərinin erkək fərdləri (dişilər seyrək) və kopepoditləri ilə təmsil olunmuşdur. Sututarda nadir hallarda *Cyclops strenuus* fərdlərinə rast gəlinir. Qrupun bu növləri zooplankton orqanizmlərin ümumi sayının 41,0%-ni (13860 fərd/m^3), biokütləsinin isə 22,0%-ni təşkil etmişdir. Qış faunasının formalaşmasında rotatorilərin rolu əhəmiyyətli deyil.

Beləliklə, Araz su anbarında zooplanktonun və onun sistematik qruplarının miqdarca inkişafı fəsillər üzrə

dəyişilmələrə məruz qalır. Tədqiqat aparılmış illər üçün zooplanktonun fərd sayının (110000 - 114000 fərd/m^3) və biokütləsinin (3,06 -3,1q/m^3) maksimal qiymətləri yay fəslində hesablanmışdır. Dekabr ayının məlumatlarına görə, qış mövsümü üçün faunanın ekoloji göstəricilərinin minimal qiymətləri *Daphnia longispina* və *Arctodiaptomus bacillifer* növlərinin hesabına (sayı - 3000 fərd/m^3 və biokütləsi - 0,136 q/m^3) olmuşdur.

Araz su anbarında zooplanktonun kəmiyyət göstəricilərinin illik dinamikasında biokütlə adətən iyul-avqust aylarında bir inkişaf (3,45 - 3,6 q/m^3), bəzən də iyun-iyul (2,7 - 2,8 q/m^3) və oktyabr-noyabr aylarında 2 inkişaf zirvəsinə malik olur. Faunanın illik inkişaf dinamikasında fərqli dəyişiklik orqanizmlər tərəfindən, demək olar ki, sərf edilməyən mikrosistis yosununun hər il və bəzi illərdə isə volvoksun yay aylarında "çiçəkləməsi" dövrünün zamanca sürüşməsi ilə əlaqəlidir.

Bütün mövsümlər üzrə zooplanktonda xərçənglər üstünlük təşkil etmişdir. Rotarorilər yalnız may və iyun ayında müəyyən bioloji əhəmiyyət kəsb edirlər.

Sututarda zooplanktonun mövsümi inkişafını müəyyən edən əsas amillər kütləvi növlərin üstün bioloji-ekoloji xüsusiyyətləri, suyun temperaturu, fitoplanktonun keyfiyyət və kəmiyyət tərkibi və onun kütləvi məhvindən sonra yaranan və əlçatan yem mənbəyi kimi bakteriofloranın inkişafıdır.

Araz su anbarında faunanın miqdar tərkibinin tərəfimizdən təsbit edilmiş mövsümi dəyişilmələri tədqiqat illərində ümumi şəkildə təkrar olunmuşdur.

Aparılmış hidrobioloji tədqiqat işlərinin müqayisəli nəticələri göstərdi ki, Araz su anbarı zooplanktonuna görə muxtar respublikanın digər su anbarları ilə müqayisədə xeyli məhsuldardır.

Zooplanktonun sututar üzrə paylanması. Faunanın paylanması Araz su anbarında yayılmış balıq növləri körpələrinin qidalanmasında mühüm bioloji əhəmiyyət daşıyır. Buna görə də zooplanktonun sututarda 2 istiqamət üzrə: su anbarının ən geniş hissəsində sahildən mərkəzə və yuxarı çay hissəsindən başlamış açıq göl hissəsinin sahələri üzrə bəndə doğru paylanması qanunauyğunluqları aylar üzrə tədqiq edilmişdir [108].

Zooplankton su anbarının yuxarı çay hissəsində su kütlələrinin turbulentliyi - qarışması səbəbindən bərabər paylanmış, bu hissədə sahil və mərkəzi sahələrin faunasının növ tərkibində və kəmiyyət göstəricilərində fərqlər aşkar edilməmişdir. Yuxarı çay hissəsində zooplanktonun miqdarca inkişafı xeyli dərəcədə suyun səviyyəsindən asılıdır. Suyun aşağı səviyyəsində həmin hissə sürəti azalmış çay məcrası şəklini alır; burada zooplankton zəif inkişaf edir. Suyun səviyyəsinin yüksək olduğu illərdə yuxarı çay hissəsi zooplanktonun inkişafı üçün əlverişli şəraitə malik olan dayaz, göl tipli sututara çevrilir. Bol sulu və hidrometeoroloji şəraiti əlverişli olan 1986-cı ilin yazında suyun erkən istinməsi ilə əlaqədar olaraq həmin hissəsinin dayazlıqlarında zooplankton orqanizmlərin maksimal sayı - 83100 fərd/m^3 və biokütləsi - 2,284 q/m^3 hesablanmışdır.

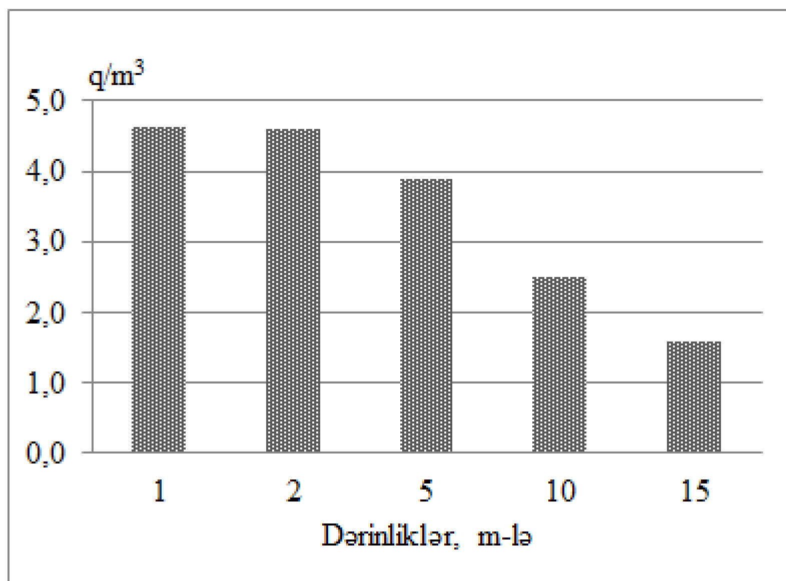
Faunanın sahildən mərkəzə doğru paylanmasında yaranmış fərqlər hidroloji (suyun səviyyəsi, dərinlik, şəffaflıq,

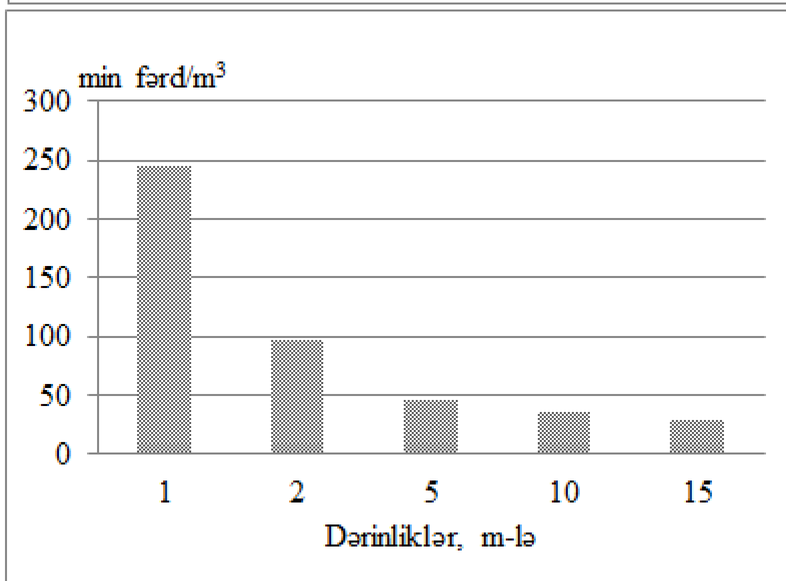
mühitin oksigen və temperatur rejimi, dalğalar) və iqlim amilləri (küləklər, yağıntıların miqdarı, günəş radiasiyası, havanın temperaturu və s.) ilə əlaqəlidir. Su anbarının sahilyanı zonasında zooplanktonun sıxlığındakı fərqlər təsadüfi xarakter daşıyır. Başqa sözlə, litoral zonada zooplanktonun keyfiyyət tərkibi və orqanizmlərin vahid həcmə düşən sıxlığı xeyli sayda biotik və abiotik amillərdən birbaşa asılıdır.

May ayında sahilboyu dayazlıqlarda suyun temperaturunun 21^0C-dək yüksəlməsi, zooplankton orqanizmlər üçün yem orqanizmlərinin və fitoplanktonun inkişafı hesabına faunanın maksimal sıxlığı qeyd edilir. Temperatur rejimi suyun 1,0- 5,0 m su qatında öz təsirini göstərir. Bu su qatında faunanın kəmiyyət göstəriciləri: say - 96700 fərd/m^3 və biokütlə - 2,015 q/m^3 olaraq hesablanmışdır. Adətən, may ayı müddətində sahilyanı zonada suyun qızması aşağı qatlara (6,0 – 8,0 m) öz təsirini göstərə bilmir. Bu səbəbdən dərin qatlarda formalaşmış qış zooplanktonu hələlik yay zooplanktonu ilə əvəzlənə bilmir və onun həmin dərinlik qatları üçün xas olan göstəriciləri yüksək qiyməti ilə fərqlənir.

1990-cı il iyun ayının 20-də su anbarının açıq göl hissəsinin orta sahəsində sahildən mərkəzə doğru zooplanktonun üfüqi paylanması aşağıdakı histoqramda öz əksini tapmışdır (Histoqram 4.2).

Sahilboyu dayazlıqların 1,0 m dərinliyində zooplanktonun, xüsusən, intensiv çoxalan rotatorilərin, şaxəbığcıqlı və kürəkayaqlı xərçənglərin yüksək miqdarı iyun ayında hesablanmışdır. Su anbarının mərkəzinə doğru zooplanktonun sıxlığı faunanın qış kompleksinin yay kompleksi ilə əvəzlənməsi hesabına aşağı düşür.





Histoqram 4.2. Zooplanktonun miqdar tərkibinin sahildən mərkəzə doğru üfüqi paylanması.

Avqust və sentyabr aylarında “suyun çiçəkləməsi”nin maksimum həddində həmin zonada göy-yaşıl yosunların metabolitlərinin zooplanktona mənfi təsiri özünü aydın büruzə verir. Digər tərəfdən Araz su anbarının aşağı dərinliklərində yaranan oksigen azlığı ilə əlaqədar olaraq fauna, demək olar ki, yuxarı 5,0 metrlik su qatında məskunlaşır. Sentyabr ayının sonlarına doğru suyun oksigen rejimi yaxşılaşır, zooplanktonun maksimal dərinliklərədək paylanması baş verir. Oktyabr ayında zooplanktonun dərinliklərə doğru yerdəyişməsi yuxarı qatda su kütlələrinin temperaturunun böyük həddlərdə dəyişilməsi ilə əlaqədardır. Noyabr ayının sonunda yaranmış homotermiya zooplanktonun bütün su qatında bərabər paylanması ilə nəticələnir.

Dekabr ayında soyuyan su kütlələrinin dərin qatlara doğru yerdəyişməsi yuxarı səviyyələrdə zooplankton orqanizmlərin ümumi sayının azalması ilə bərabər, onların qışı keçirmək üçün 10,0 m və daha aşağı qatlarda toplanması ilə nəticələnir.

Beləliklə, su anbarının orta sahəsində sahildən mərkəzə doğru il müddətində zooplanktonun paylanmasında maksimal sıxlıq - 5,0 q/m^3 və 4,0 q/m^3 2,0 metrlik dərinlik qatında hesablanmışdır. Dərinliklərə doğru faunanın biokütlə miqdarı aşağı düşür: 10,0 m - 2,0 q/m^3; 15,0-25,0 m -1,5-1,7 q/m^3. Dayaz (1,0 m və daha az) ərazilərdə zooplanktonun miqdarca inkişafı 1,2-2,0 q/m^3 həddində dəyişilmişdir.

Zooplanktonun su anbarının orta oxu üzrə paylanması mövsümlər üzrə nəzərdən keçirilmişdir. Yuxarı çay hissəsinin zooplanktonu ilə su anbarının göl hissəsinin zooplanktonunun miqdarında əsaslı fərqlər müşahidə edilmişdir. Göl hissəsinin

hər 3 sahəsinin zooplankton faunası arasındakı fərqlər əhəmiyyətli deyil. Bu fərqlər həmin sahələrin müxtəlif dərinliyi, temperatur rejimi və dominant növlərin yaratdığı kompleks ilə əlaqədardır. Həmin sahələrdə su qatının istinməsi və qızmasının müddətləri bir qədər müxtəlifdir.

Yazda su anbarının göl hissəsinin yuxarı sahəsindən orta sahəsinə doğru zooplanktonun kəmiyyət göstəriciləri 1370 fərd/m^3 və 0,122 q/m^3-dən 108700 fərd/m^3 və 1,405 q/m^3-dək yüksəlmişdir. Aşağı sahədə faunanın müvafiq göstəriciləri nisbətən aşağı olmuşdur.

Yayda su anbarının açıq göl hissəsinin sahələrində əsaslı fərqlər aşkar edilməmişdir. Tədqiqat illəri üçün həmin hissədə zooplanktonun yay mövsümü üçün orta çoxillik göstəricisi 91800 fərd/m^3 və 2,91 q/m^3 təşkil etmişdir.

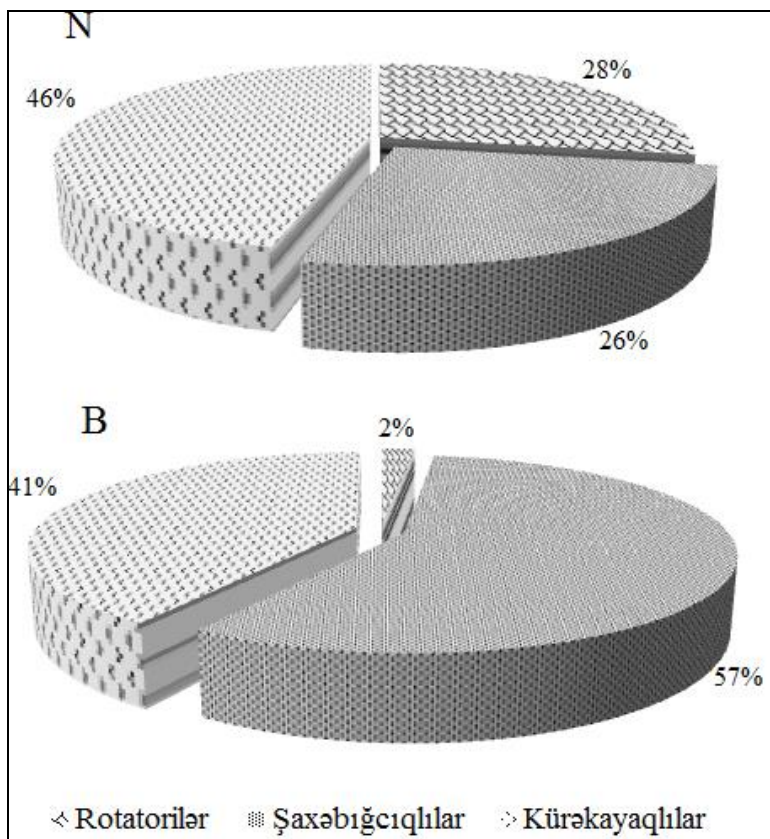
Payız aylarında zooplanktonun vahid həcmə düşən maksimal sıxlığı - 72400 fərd/m^3 və 3,330 q/m^3 daha yüksək istilik tutumuna malik olan aşağı sahədə hesablanmışdır.

Qışda faunanın (dekabr ayı üçün) açıq göl hissəsində yuxarı sahədən aşağı sahəyə doğru su kütlələrinin istilik tutumunun miqdarından asılı olaraq zənginləşməsi müşahidə edilir. Müqayisə üçün qeyd edək ki, yuxarı sahədə zooplanktonun sıxlığı 5160 fərd/m^3 və 0,230 q/m^3 olduğu halda, aşağı sahənin müvafiq göstəriciləri 23700 fərd/m^3 və 0,856 q/m^3 təşkil etmişdir.

Beləliklə, vegetasiya dövründə (9-10 ay müddətində) zooplanktonun yüksək sıxlığı - 114700 fərd/m^2 və 3,125 q/m^3 Araz su anbarının açıq göl hissəsində hesablanmışdır. Yay mövsümü üçün orta sahədə zooplanktonun sıxlığı yuxarı və aşağı sahələrdən yüksək olmuşdur. Faunanın yalnız erkən

yayda əlverişli termik və oksigen rejimi və bakteriyalarla zəngin narın detritin bolluğu ilə seçilən sahilyanı zona üçün hesablanmış qiymətləri açıq göl hissəsinin qiymətlərindən yüksək olmuşdur.

Zooplanktonun çoxillik orta biokütlə (B) və sayında (N) sistematik qruplarının payı diaqramda öz əksini tapmışdır (Diaqram 4.4).



Diaqram 4.4. Zooplanktonun formalaşmasında sistematik qrupların payı.

Göründüyü kimi, Araz su anbarında zooplanktonun fərd sayının 26,0%-ni təşkil edən şaxəbığcıqlı xərçənglərin ümumi biokütlənin formalaşmasındakı xüsusi çəkisi 57,0%-lə daha yüksəkdir. Su anbarının bioloji həyatında yaz-yay aylarında müəyyən bioloji əhəmiyyəti ilə fərqlənən ümumi fərd sayının 28,0%-i rotatorilərin payına düşmüşdür.

Zooplanktonun şaquli paylanması və onun sutkalıq şaquli köçləri. Zooplanktonun əsas qruplarının və kütləvi növlərinin şaquli paylanması birillik tsikli (noyabr və sentyabr ayının sonu) əhatə etməklə su anbarının ən geniş hissəsində, 8-ci bioloji stansiyası rayonunda toplanılmış şaquli nümunələrin təhlili nəticəsində müəyyən edilmişdir. Gənc hidrobioloqlar üçün maraqlı və məsuliyyətli iş prosesi olduğunu nəzərə alıb faunanın şaquli paylanması haqqında geniş məlumat veririk.

Zooplanktonun şaquli paylanması payızın axırlarında, noyabr ayında su kütlələrinin payız dövranı və homotermiyanın başlanması dövründə nəzərdən keçirilmişdir. Bu dövrdə bütünlükdə zooplanktonun su qatında bərabər paylanması, tədricən suyun soyuması və homotermiyanın formalaşması fonunda sıxlığın maksimal qiymətlərinin yuxarı 2,0 metrlik səth qatından aşağı dibə doğru yerdəyişmələri müşahidə edilmişdir.

Daha böyük dəyişikliklər başlıca olaraq *Daphnia longispina* və *Bosmina longirostris* ilə təmsil olunmuş şaxəbığcıqlı xərçənglərin şaquli paylanmasında aşkar olunmuşdur. Noyabr ayının ikinci ongünlüyündə 0,5 m səth su qatında şaxəbığcıqlıların maksimal sıxlığı 115320 fərd/m^3 olub dibə yaxın 5,0-10,0 metrlik su qatındakı göstəriciləri 2,5 dəfə üstələdiyi halda, həmin ayın sonunda isə, əksinə, həmin qat üçün şaxəbığcıqlıların kəmiyyət göstəriciləri yuxarı səth qatının

göstəricilərindən 4 dəfə yüksək olmuşdur. Paylanmada baş verən belə dəyişikliklər şaxəbığcıqlı xərçəng növlərinin, xüsusən, bosminlərin sayının azalması ilə birgə baş vermişdir.

Kürəkayaqlı xərçənglərin şaquli paylanması daha dayanıqlı olmuşdur və bu, ola bilsin ki, qrupun tərkibindəki bir neçə xərçəng növünün və onların nauplilərinin iştirakı ilə bağlıdır. Ümumi fərd sayının qismən (10,0-15,0%) azalmasına baxmayaraq, onların şaquli paylanmasında cüzi dəyişikliklər baş vermişdir. Ayın sonunda qrupun maksimal sıxlığı 0,5-2,0 m su qatında, minimal sıxlığı isə 0,5 metrlik səth və 5,0-10,0 m dibə yaxın dərinlik qatlarında müşahidə edilmişdir.

Payızın isti dövrü ilə müqayisədə *Acanthocyclops vernalis, A. americanus* və *Acanthodiaptomus denticornis* növlərinin sayı kəskin aşağı düşür. Bu, onların qışlama üçün lil qatına doğru köç etmələri ilə əlaqəlidir. Su kütlələrinin dövranı başlayanadək kopepoditləri həmişə, sutkaboyu dibə yaxın (20,0-15,0 m) qatda toplanan *Arctodiaptomus bacillifer*-in sayı isə yüksəlir.

Qeyd etmək lazımdır ki, Araz su anbarının açıq göl hissəsində seyrək fərdli populyasiyalar yaradan rotatorilər belə suyun dövranı zamanı bərabər paylanmırlar. Beləki, *Asplanchna henrietta* suyun yuxarı 5,0 metrlik qatına üstünlük verir. *Polyartra vulgaris* isə daha bərabər paylansa belə onun sıxlığı 0,5-5,0 m qatda 5,0-10,0 və 0,0-0,5 m su qatlarına nisbətən daha çoxdur. *Keratella quadrata* yuxarı 0,5 m qatda rast gəlinmir, *Filinia longiseta* isə 5,0 m-dən dərin qatlarda toplanır, lakin yuxarı qatlarda da onun seyrək fərdlərinə rast gəlinir. Suyun dövranına və homotermik şəraitə baxmayaraq, ehtimal ki, rotatorilərin əksəriyyəti üstünlük verdikləri müxtəlif

işıqlanma dərəcəsinə malik olan qatlarda daha fəal paylanır. Başqa sözlə, onlar suyun dövranı zamanı yaranan axınlarla passiv paylanmaya müqavimət göstərə bilirlər.

Qışda, dekabr ayında bütünlükdə zooplanktonun və onun əsas qruplarının paylanması mənzərəsi homotermiyanın başlanğıcında olan vəziyyətlə oxşardır. Lakin aşağı qatlarda daha çoxsaylı qrupun – dafnilərlə təmsil olunmuş şaxəbığcıqlıların davamlı toplanması müşahidə edilir, dibə yaxın sahədə zooplanktonun maksimal sıxlığı qeyd edilir.

Kürəkayaqlılar isə bütün su qatlarında bərabər paylanır (12,8-18,8 min fərd/m^3). Belə hal soyuq su növləri (*Cyclops vicinus* və *Arctodiaptomus bacillifer*) ilə və isti su növlərinin (*Acanthocyclops vernalis* və *Acanthodiaptomus denticornis*) qarşı-qarşıya paylanması ilə izah edilir.

Rotatorilərin maksimal sıxlığı günün işıqlı vaxtı yuxarı 0,0-0,5 m səth qatında müşahidə edilir. Bu zaman sayına görə *Polyartra vulgaris* faunada üstünlük qazandığı halda, *Asplanchna henrietta*-nın sayı kəskin azalır, hətta bu göstəricisinə görə o, *Keratella quadrata*-dan da geri qalır. 2,0 m dərinlikdə qurdların ümumi sıxlığı 3 dəfə azalır, daha dərinliklərə doğru isə azalma cüzi olur.

Homotermiyanın başladığı dövrdə su təbəqəsində əlverişli oksigen rejiminin və ekoloji şəraitin yaranması fonunda zooplanktonun şaquli köçü üçün işıqlanma və sutkalıq bioritm üstün əhəmiyyət daşıyır. Beləki, noyabr ayının sonunda zooplanktonun əsas qruplarının və dominant növlərinin şaquli paylanmasının sutkalıq məlumatlarına əsasən dafnilərdən *Daphnia longispina*, sikloplardan *Cyclops vicinus*, *Acanthocyclops vernalis* və *A.americanus*, diaptomuslardan

Acanthodiaptomus denticornis və rotatorilərdən *Polyartra vulgaris* növlərinin və hətta nauplilərin şaquli köçü aşkar edilmişdir.

İşıqlanmanın zəifləməsi zamanı köçlər yuxarıya doğru yönəlir, qaranlıq düşdükdə isə səth qatının soyuması ilə əlaqədar olaraq *Cladocera* və *Copepoda* qrupları nümayəndələri aralıq 2,0-5,0 metrlik su qatına enirlər. Gündüz günəş şüalarının təsirindən nisbətən yaxşı istinən su qatında yaşayan *Daphnia longispina* digər növlərdən daha tez, daha dərin qatlara enir və dibə yaxın su qatında sıxlığını 2 dəfə artırır. Saat 16^{00} radələrində populyasiyaların bir hissəsi yuxarı qatlara yerini dəyişərək nisbətən bərabər paylanırlar (5,6-9,8 min fərd/m^3). Saat 20^{00}-də dafnilərin temperaturu aşağı düşən səth su qatını tərk etməsi müşahidə edilir.

Səhər saatlarından günortayadək *Cyclops vicinus* fərdləri yuxarı 0,5-2,0 m qatda toplanır, ehtimal ki, güclü işıqlanmadan qaçıb nüfuz edən günəş şüalarında qızınmağa üstünlük verirlər. Saat 16^{00}-da günəşin əyilməsi ilə əlaqədar olaraq göstərilən amillər təsir gücünü itirir və sikloplar su qatında bərabər paylanırlar. Qaranlıq düşdükcə, saat 20^{oo} radələrində sikloplarn bir qədər yuxarı, 0,5-2,0 m su qatına qalxması müşahidə edilir. Bu zaman 0,5 m səth su qatında populyasiyanın fərd sayı aşağı düşür.

Acanthodiaptomus denticornis fərdləri daha fəal köç hərəkətləri edirlər. Bütün fərdlər saat 12^{oo}-də yuxarı 0,5-5,0 m və sıxlığın maksimal göstəricisi ilə 2,0-5,0 m-lik su qatlarında toplanır. Saat 16^{oo}-da populyasiyanın bir hissəsi daha isti yuxarı 0,5 m qata qalxır, yüksək sıxlıq yaradır. Bu zaman şərhi çətinlik yaradan bir bioloji hadisə də baş verir; populyasiyanın

qalan hissəsi isə əksinə, 5,0-10,0 m su qatına enir. Saat 20^{00}-də qaranlıq düşdükcə populyasiyanın yuxarı səth qatında cəmləşən hissəsi də 2,0-5,0 m-lik su qatına doğru yerini dəyişir. Bu vaxt diaptomus fərdlərinin bir hissəsi aşağı 5,0-10,0 m su qatından 2,0-5,0 m su qatına qalxır. Səhər saatlarında (saat 9^{00} radələri) sərin 0,1-0,5 m səth sularında diaptomus fərdlərinə, demək olar ki, rast gəlinmir və fərdlərin yalnız 5,6-6,0%-i 0,5-2,0 m su qatında paylanır. Akantodiaptomus fərdlərinin 80,0%-i aralıq 2,0-5,0 m qatda cəmlənir. Onun az bir hissəsi aşağı 5,0-10,0 m qatda yerləşir və fərdlərinin sıxlığı 0,5-2,0 m qatda olduğundan, təbii ki, azdır.

Digər növlərə nisbətən *Acanthocyclops vernalis* və həmişə onunla birgə rast gəlinən *Acanthocyclops americanus* suyun yuxarı qatlarına daha çox uyğunlaşmışlar. Saat 12^{oo} radələrində birinci növün fərdlərinin 95,0%-i 0,5-2,0 m qatda toplanır. 5,0 m-dən aşağı qatda yalnız bəzi fərdlərə rast gəlinir, 5,0-10,0 m qatda isə onların sayı bir qədər yüksəlir. Saat 16^{oo}-da günəş şüalarının meyli artdıqca populyasiyanın bir hissəsi 2,0-5,0 m su qatına enir, bir hissəsi isə yuxarı 0,5 m qata doğru yerini dəyişir. Beləliklə, sutka müddətində *Acanthocyclops vernalis*-in yalnız yuxarı 5,0 m-lik su təbəqəsində daha bərabər şaquli paylanması müşahidə edilir. Qaranlıq düşdükcə (saat 20^{oo}), səth su qatı (0,5 m) soyuduqca akantosikloplar 0,5-2,0 m su qatına enib maksimal sıxlıq yaradırlar. Səhər saatlarında fərdlərin 5,0%-i aşağı 5,0-10,0 m qatda yerləşir, seyrək fərdlərə yuxarı 0,5 səth qatında rast gəlinir, əsas kütlə isə 0,5-5,0 m su qatı daxilində 0,5-2,0 m qatda yerləşir. Qeyd edək ki, *Acanthocyclops americanus* növünün sutkalıq şaquli paylanması *Acanthocyclops vernalis* növü ilə oxşardır.

Bəzi müəlliflər nauplilərin su qatında sutkalıq şaquli miqrasiyaların baş vermədiyi şəraitdə bərabər yayıldığını iddia etsələr də tərəfimizdən bu məsələnin həllində maraqlı məlumatlar əldə edilmişdir. Araz su anbarında su kütlələrinin dövranı bir çox böyük və iri su anbarlarında olduğu kimi o qədər güclü deyil ki, naupli və rotatorilər kimi zəif üzgüçülərin şaquli köç etmələrinə mane ola bilsin. Həm də, suyun dövranı müxtəlif (səth və ya dibə yaxın) qatlarda yenicə doğulan nauplilərin bir neçə gün müddətində bərabər paylanmasına mane ola bilməz.

Xüsusi tədqiqatlar aparılmadığından bu və ya digər zooplankton növünün nauplilərinin su qatında sutkalıq miqrasiyası haqqında danışmaq mümkün deyil. Müxtəlif dərinliklərdən toplanılan nümunələrin müayinəsi ən azı 2 kürəkayaqlı xərçəng növünün müəyyən sutkalıq şaquli köç yerdəyişmələrindən xəbər verir. Ümumiyyətlə isə, sutkanın istənilən saatında nauplilərin maksimal sıxlığı daha isti və yuxarı 2,0-0,5 m su qatında müşahidə edilmişdir.

Yazda zooplanktonun maksimal sıxlığı yuxarı 2,0 m su qatında hesablanmışdır: 0,0-0,5 m qatdakı sıxlıq (96625 fərd/m^3) 0,5-2,0 m qatdakı göstəricidən (116215 fərd/m^3) bir qədər aşağıdır. Bu, 0,5 metrlik su qatının gündüz ifrat işıqlanması və gecələr isə soyuması ilə əlaqədardır. Bununla belə, sutka müddətində zooplanktonun bu zonaya qalxışı daha çox istinmiş suyun bu qatda yerləşməsi ilə izah edilməlidir. Burada dibdən səthə doğru – 20,0-0,1 m su sütununda yayılmış bütün rotatorilərin 28,9%-i, şaxəbığcıqlı xərçənglərin 64,5%-i, kürəkayaqlı xərçənglərin 40,1%-i, başqa sözlə, bütün zooplanktonun 50,1%-i cəmlənmişdir.

Yuxarıdan aşağıya doğru 10,0 m dərinliyədək bütün qrupların sıxlığı - rotatorilərinki - 1,8, şaxəbığcıqlılarınkı - 28,8, kürəkayaqlıların isə 25 dəfə aşağı düşür. 10,0-15,0 m dərinlikdə zooplanktonun ümumi sıxlığı 2 dəfəyədək yüksəlir: bu zaman rotatorilərin sıxlığı 10 dəfə azalır, şaxəbığcıqlıların sıxlğı qismən, kürəkayaqlıların sıxlığı isə 8,5 dəfə yüksəlir.

Şaxəbığcıqlı xərçənglərin sayının əsasını yazda şaquli köçlər həyata keçirən *Daphnia longispina* fərdləri təşkil edir. Qeyd edək ki, müxtəlif ölçü-yaş qruplarına məxsus fərdlər sutka ərzində su qatında qeyri-bərabər paylanması ilə xarakterizə olunurlar.

Yaz mövsümündə maksimal dərinliklər zonasında (25,0-30,0 m) hələ zooplanktonun qış kompleksinin əvəzlənmədiyi, çay sularının gur axımının təsir göstərmədiyi şəraitdə dişilərin bir hissəsi nəsil verdiyi halda, 10,0-15,0 m dərinliklərdə yumurtadaşıyan dişi dafnilərə rast gəlinməmişdir. Kürəkayaqlılar qrupu əsasən *Acanthocyclops vernalis, Acanthodiaptomus denticornis* və *Cyclops vicinus* növlərinin müxtəlif inkişaf mərhələləri ilə təmsil olunmuşlar. *Acanthocyclops vernalis* yuxarı 2,0 m qatda cəmlənmişdir, aşağı qatlarda onun sıxlığı 8-12 dəfə aşağıdır; bu dövrdə o, demək olar ki, şaquli köçlər etmir. *Acanthodiaptomus denticornis* 0,0-5,0 m su qatında cəmləşib (5000-7000 fərd/m^3), bərabər paylanmışdır, ən az növ sayı bütün sutka ərzində 5,0-10,0 m qatda hesablanmışdır. Dibə yaxın 10,0-15,0 m qatda onun sayı birinci və ikinci yaşlara C_{1-2} mənsub olan kopepoditlərin hesabına 3000-4000 fərd/m^3 təşkil etmişdir. Növ, *Acanthocyclops vernalis* kimi, may ayında sutkalıq şaquli köçlər həyata keçirmir.

May ayında suyun yaz dövranı və yay durğunluğunun (staqnasiya) formalaşmasının başlanğıcında kütləvi siklop növləri qrupunda *Cyclops vicinus* növünün şaquli paylanmada iştirakı daha səciyyəvi xarakter daşımışdır. Bu dövrdə növün şaquli paylanması zooplaktonun digər növlərinin paylanması ilə oxşarlıq təşkil edir, başqa sözlə, *C. vicinus* fərdləri daha çox yuxarı 0,5-5,0 metrlik su qatında toplanır.

Cyclops vicinus yalnız bu dövrdə dominant növlər sırasına daxil olur və su qatında bərabər paylanır. Yem orqanizmlərinin az olduğu 5,0-10,0 m su qatında onun sıxlığı 4-5 dəfə aşağı olur. Köç hərəkətləri aydın təzahür etmir.

Kürəkayaqlıların nauplililəri başlıca olaraq 0,5-2,0 m dərinlikdə cəmləşir, bu, 0,0-0,5 m su qatındakı göstəricidən 7-9 dəfə çoxdur. 2,0 m-dən 10,0 m dərinliyədək fərdlərin sayı 110-120 dəfə azalır, lakin 10,0-15,0 m dərinlikdə bir qədər yüksəlir. Yazda nauplilər sütkalıq köç hərəkətləri etmirlər.

Bu dövrdə sututarın açıq göl hissəsində çoxsaylı rotatorilər 10,0 m dərinliyədək az və ya çox dərəcədə bərabər paylanmışlar. Dərinlikdən asılı olaraq qurdların sayı 2 dəfəyədək aşağı düşə bilər. Daha kütləvi növ hesab edilən *Asplanchna henrietta* üçün bərabər paylanma səciyyəvidir. Dibə yaxın 10,0-15,0 m qatda rotatorilərin sıxlığı 10-16 dəfə azdır. Bu qatda *Asplanchna henrietta* müşahidə edilmir. Rotatorilər sutkalıq şaquli köçlər etmir.

Yayın əvvəlində (iyunun ikinci ongünlüyü) nümunələr su anbarında suyun maksimal səviyyəsinə uyğun gələn günlərdə quruyan zona üzərindəki su qatında toplanılmışdır. Bu, özünü 10,0 m su sütununda hesablanmış zooplanktonun ümumi sıxlığında özünü göstərmişdir. Burada, may ayında

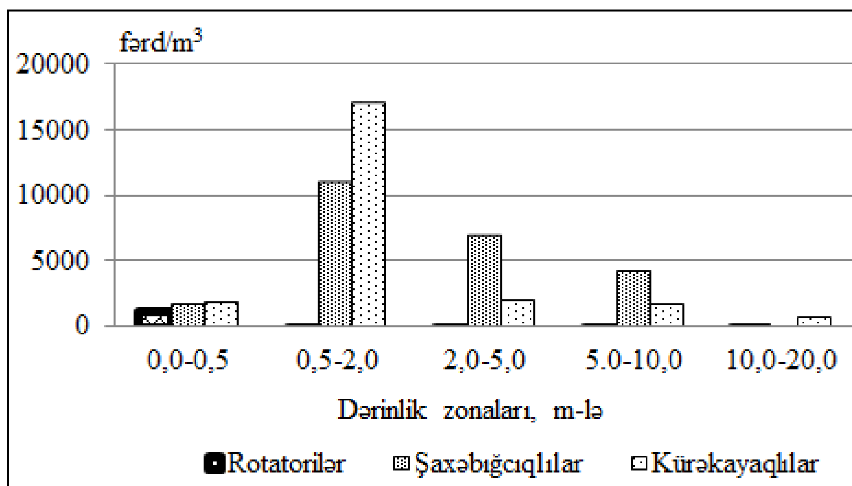
olduğu kimi, zooplanktonun maksimal sıxlığı - 28190 fərd/m^3 0,5-2,0 m su qatında hesablanmışdır. Rotatorilərin böyük əksəriyyəti - 1240 fərd/m^3 və ya 91,18%-i 0,0-0,5 m səth qatında, az hissəsi və ya 8,82%-i isə 0,5-2,0 m qatda toplanmışdır. 2,0 m-dən aşağı qatlarda rotatorilər aşkar edilməmişdir. İşıqsevən, lakin parlaq işıqlanmadan qaçan rotatorilərin, xüsusən, *Asplanchna henrietta*-nın paylanmasına nümunə toplanılan günlərin aydın və ya tutqun olmasının təsiri kifayət qədər güclü olmuşdur.

0,5-2,0 m su qatında cəmləşən, maksimal sıxlığı 11020 fərd/m^3 olan şaxəbığcıqlı xərçənglərin böyük əksəriyyətini (97,32%) *Daphnia longispina* fərdləri təşkil etmişdir. Qrupun minimal sayı - 690 fərd/m^3 0,5 m yuxarı səth qatında hesablanmışdır. Dərinliklərə doğru dafnilərin sayı aşağı düşmüşdür.

0,5-2,0 m su qatında paylanmış diaptomuslar (sayı-16160 fərd/m^3) arasında *Acanthodiaptomus denticornis*-in 60,9%-lə böyük üstünlüyü müəyyən edilmişdir. Digər su qatlarında kürəkayaqlılar 1500-2000 fərd/m^3 sıxlıqla bərabər paylanmışdır. 1990-cı il iyun ayının 20-də su anbarının orta sahəsində zooplanktonun dərin su qatları üzrə şaquli paylanması aşağıdakı histoqramda öz əksini tapmışdır (Histoqram 4.3).

Avqustun üçüncü ongünlüyündə su anbarında göy-yaşıl yosunların gur çiçəklədiyi dövrdə və suyun aşağı səviyyəsində bir kvadrat metr su sütununda ümumi zooplanktonun 92,3%-i yuxarı 5,0 m-dək su qatında toplanır. Şaxəbığcıqlıların 97,05%-i, kürəkayaqlıların 91,0%-i və rotatorilərin 36,8%-i bu qatda yerləşir. Zooplanktonun və onun sistematik qruplarının

maksimal sıxlığı 0,0-2,0 m səth qatında hesablanmışdır. Yuxarıdan aşağıya doğru xərçəngkimilərin sıxlığı aşağı düşür, rotatorilər isə 5,0-10,0 m su qatında toplanır. Qeyd olunmalıdır ki, bu zaman 10,0 m-dən aşağı su qatında şaxəbığcıqlı xərçənglərin sıxlığı yuxarı 2,0 m-lik su qatında olduğundan 1500 dəfə aşağıdır və s. Analoji paylanma kürəkayaqlı xərçənglərdə də müşahidə edilmişdir.



Histoqram 4.3. Zooplanktonun fərd sayının dərinlik zonaları üzrə şaquli paylanması.

İyun ayında olduğu kimi, bu dövrdə su anbarının mərkəzi hissəsində rotatorilərin sayı xeyli aşağı hesablanmışdır. Xərçəngkimilərin üstünlüyü aydın təzahür edir və kürəkayaqlıların sayı şaxəbıxcıqlıların sayını xeyli üstələyir.

Şaxəbığcıqlı xərçəng növlərinin 99,76%-i yuxarı 5,0 m su qatında sutkalıq kiçik şaquli yerdəyişmələr edən *Daphnia longispina* fərdlərindən ibarətdir. Bu su qatında həmçinin *Bosmina longimanus* fərdləri də toplanır, gündüz bu

populyasiyanın yalnız az bir hissəsi 5,0-10,0 m su qatına enir. Şaxəbığcıqlıların daha aşağı qatlarda yoxluğu xərçənglər üçün mühitin oksigen rejiminin əlverişsiz olması ilə bağlıdır.

Kürəkayaqlı xərçənglər əsasən nəsil verməyə başlayan çikloplarla - *Acanthocyclops vernalis, Cyclops strenuus*, diaptomuslarla - *Acanthodiaptomus denticornis* və həmçinin nauplilərlə təmsil olunmuşdur. Bu növlərin şaquli paylanması dafnilərin paylanması ilə oxşardır. Yalnız *Cyclops strenuus* 20,0 m dərinliyədək su qatında paylanmışdır. Bununla belə, onun 10,0-20,0 m su qatındakı sıxlığı yuxarı 2,0 m su qatında olduğundan 8 dəfə aşağıdır. Bütün kürəkayaqlı xərçəng növləri yayın sonunda sututarda sutkalıq şaquli yerdəyişmələr edir. Lakin onların intensivliyi və yerdəyişmə amplitudu müxtəlif növlərdə fərqlidir. *Acanthocyclops vernalis* və *Cyclops strenuus* yerdəyişməni bütün su qatında həyata keçirir, nauplilər isə gündüz 5,0-10,0 m su qatınadək enirlər. Bu növlər maksimal sıxlığı yuxarı 2,0 m su qatında saat 20^{oo} radələrində yaradırlar. Həmişə yuxarı 2,0 m su qatında toplaşmağa üstünlük verən *Acanthodiaptomus denticornis* 5,0-10,0 m su qatına köç edir. Onun yuxarı səth qatına qalxışı digər növlərə nisbətən tez başlayıb, uzun müddət - saat 16^{oo}-dan saat 24^{oo}-dək davam edir.

Rotatorilər arasında fərdlərinin yüksək sayı ilə fərqlənən *Keratella quadrata* bütün su qatında rast gəlməyinə baxmayaraq, əsasən 5,0-10,0 m su qatında toplanır. *Asplanchna henrietta* yalnız 5,0 m su qatında yayılır və bu qatın hüdudları daxilində kiçik şaquli yerdəyişmələr edir.

Payızın isti dövründə (sentyabrın üçüncü ongünlüyü) zooplanktonun 63,16%-i yuxarı 2,0 m qatda toplanır. Şaxəbığcıqlıların 57,40%-i, kürəkayaqlıların 65,57%-i bu qatda

yayılır, rotatorilərə isə, demək olar ki, rast gəlinmir. Aşağı qatlarda zooplanktonun, o cümlədən, xərçənglərin sıxlığı xeyli azdır, lakin dibə yaxın su qatlarında bu göstərici 6700 fərd/m^3-dən yuxarıdır (şaxəbığcıqlılar 1300 fərd/m^3, kürəkayaqlılar isə 5400 fərd/m^3). Bu, bütün su qatında ekoloji şəraitin, ilk növbədə oksigen rejiminin yaxşılaşmasını göstərir.

Yuxarı 5,0 m su qatında bütün zooplanktonun 77,73%-i toplanır: rotatorilərin ümumi sayının 8,63%-i, şaxəbığcıqlıların 76,22%-i və kürəkayaqlıların 78,55%-i qədər. Azsaylı rotatorilər 2,0-20,0 m su qatında paylanmışdır, lakin onların sıxlığı 5,0-15,0 m qatda yuxarı səviyyələrdən 2 dəfə yüksəkdir. Rotatorilər aşağıdakı növlərlə: *Keratella quadrata*, *Asplanchna henrietta, Polyartra vulqaris, Asplanchna girodi, Filinia longiseta* və *Euchlanis dilatata* ilə təmsil olunmuşlar.

Şaxəbığcıqlı və kürəkayaqlı xərçənglərin paylanması oxşardır, bununla belə, bütün su qatlarında kürəkayaqlıların sıxlığı 2-3 dəfə yüksəkdir. Avqust ayında olduğu kimi, şaxəbığcıqlılar əsasən *Daphnia longispina* (99,16%) fərdlərindən təşkil olunmuşlar. Faunada qismən *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina longirostris* və *Chydorus sphaericus* növlərinin əhəmiyyəti yüksəlir. *Bythotrephes longimanus* fərdlərinin sayı əvvəlki səviyyədə qalmışdır. Sentyabr ayında gecələr yuxarı 2,0 m səth qatında toplanmış *Daphnia longispina* fərdləri bütün su qatı boyunca sutkalıq şaquli köçlər edir. Onların aşağı yerdəyişməsi saat 4^{oo}-dən, qalxışı isə saat 16^{oo}-dan başlayır. 15,0-20,0 m su qatına dafnilərin çox az hissəsi (1,0-16,0%) daxil olur.

Bythotrephes longimanus-un seyrək fərdli populyasiyası fəal köçlər edir, onun bütün fərdləri saat 24^{oo}-də 2,0 m su

qatında, saat 12^{oo}-də isə 10-15 m dərinlikdə yerləşir. Oksifil növün fərdləri daha aşağı qatlara burada saxlanılan oksigen azlığı səbəbindən köçmür. Gecə bitotreflər səth su qatının soyuması ilə əlaqədar olaraq 2,0 m-dən aşağıya yerini dəyişir, günəşin doğmasınadək 2,0-10,0 m su qatında gecələyirlər.

Kürəkayaqlılar arasında fərdlərinin yüksək rastgəlmə tezliyinə malik olan *Acanthocyclops vernalis* və *A. americanus* populyasiyaları 2,0 m səth qatında toplanıb bütün su qatı boyunca köç edirlər. Növlərin maksimal sıxlığı da saat 24^{oo}-də qeyd edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, yumurtadaşıyan dişilər saat 4^{oo}-dən saat 12^{oo}-dək bu su qatını temperaturu aşağı qatdan nisbətən az olduğu üçün tərk edirlər. *Acanthocyclops americanus* populyasiyası *Acanthocyclops vernalis*-dən fərqli olaraq su qatında daha bərabər paylanır. Lakin onların əsas biokütləsi yuxarı 5,0 m qatda yerləşir, dərinliklərə doğru sıxlıq bir bərabərdə azalır.

Acanthodiaptomus denticornis sentyabr ayında su anbarında yuxarı 2,0 m su qatına sutkalıq şaquli yerdəyişməni 2 qalxışla - saat 24^{oo}-də və 8^{oo}-12^{oo} saatlarında həyata keçirir. Onun sentyabr ayında şaquli yerdəyişməsində müəyyən qanunauyğunluq aşkar edilmədi. Nauplilər (120-350 fərd/m^3) bütün su qatında bərabər paylansalar da 10,0-15,0 m su qatında olduqca seyrək rast gəlinən fərdlərlə təmsil olunurlar. Nauplilərin sutkalıq şaquli köçləri nizamsız baş verir. Payızın sonunda, su kütlələrinin dövranı və homotermiyanın sabitləşdiyi dövrdə bəzi əsas növlərin su qatları boyunca qeyri-bərabər paylanması ilə yanaşı bütünlükdə zooplanktonun bərabər şaquli paylanması müşahidə edilir.

Qış aylarında qışlayan zooplankton dibə yaxın su

qatında cəmlənir.

Beləliklə, nəticə etibarı ilə Araz su anbarında dərinlik zonaları üzrə paylanmış zooplanktonun 84,0%-i sutka ərzində 10,0 m-dək su qatında toplanır, bu zaman onun 46,0%-i 2,0 m, 18,0%-i 2,0-5,0 m və 20,0%-i isə 5,0-10,0 m su qatlarında cəmlənir. Su anbarının sahəsinin yarıdan çoxunun 10,0 m-dən az dərinliyə malik olduğunu nəzərə alsaq, onda ilin isti dövründə zooplanktonun 95,0%-dən çoxunun 0,0-10,0 m su qatında yerləşdiyini əminliklə söyləmək lazımdır. Burada rotatorilər daha bərabər paylanmışlar: 1200-1800 fərd/m^3. Şaxəbığcıqlı xərçənglər 2,0 m səth qatında qaha çox toplanmışlar - 42300 fərd/m^3, dərinlik qatlarına doğru onların sıxlığı aşağı düşür: 2,0-5,0 m-də - 16530 fərd/m^3, 5,0-10,0 m-də - 12740 fərd/m^3 və 10,0-20,0 m-də - 1980 fərd/m^3. Kürəkayaqlı xərçənglərin maksimal miqdarı - 84700 fərd/m^3 yuxarı 2,0 m qatda toplanmışdır və əsasən kopepodit və nauplilərlə təmsil olunmuşdur. Dərinlikdən asılı olaraq onların da sıxlığı aşağı düşür: 2,0-5,0 m - 15820 fərd/m^3, 5,0- 10,0 m - 8820 fərd/m^3 və 10,0-20,0 m - 6700 fərd/m^3.

Zooplanktonun şaquli paylanmasının və kütləvi növlərin sutkalıq köç etməsinin mövsümi dəyişiklikləri müşahidə edilmişdir. Köçlər çoxsaylı ekoloji amillərdən - su kütlələrinin yerdəyişməsindən, temperaturun və oksigenin şaquli paylanmasından, “suyun çiçəkləməsindən”, hava şəraitindən, əsas növlərin bioloji xüsusiyyətlərindən və s. asılıdır.

Bütünlükdə Araz su anbarında zooplankton faunasının ilin isti dövründə axşam və gecə saatlarında yuxarı, gündüz saatlarında isə nisbətən aşağı qatlara köç etməsi səciyyəvi bioloji prosesdir.

Zooplanktonun məhsuldarlığı. Zooplankton Araz su anbarında bütün balıq növləri sürfələrinin və körpələrinin ilkin yemi kimi xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Faunanın məhsuldarlığının təyini sututarın ümumi məhsuldarlığının və balıqların yem bazasının hesablanmasında mühüm mərhələlərdən birirdir. Su anbarında zooplanktonun məhsuldarlığı vegetasiya müddətində aylar üzrə məhsuldarlıq qiymətlərinin təyin edilməsi və cəmlənməsi yolu ilə hesablanmışdır [107, 109].

Bioloji məhsul müəyyən zaman müddətində çoxalan və böyüyən orqanizmlərin biokütlə (canlı üzvi maddə) yaratma qabiliyyətidir. Bioloji məhsuldarlıq isə biokütlənin yaranma sürətidir. Başqa sözlə, bioloji məhsuldarlıq müəyyən zaman vahidində (misal üçün bir ayda, bir ildə və ya vegetasiya müddətində) populyasiya və ya nəsil fərdlərinin boy və çəki artımı nəticəsində yaranmış biokütlə miqdarının (q, kq və ya ton) sahə və ya həcm vahidinə (m^2 və ya m^3) nisbəti ilə hesablanır. Məhsuldarlığın hesablanması zamanı eliminasiya olunmuş (istehlak edilmiş və təbii ölüm nəticəsində çıxdaş olunmuş) fərdlərin də biokütləsi nəzərə alınır.

Xərçənglərin kütləvi növlərinin və rotatorilərin məhsuldarlığı II fəsildə göstərilmiş metodlar əsasında təyin edilmişdir. Bəzi növlər üçün artıq müəyyən edilmiş P/B göstəricilərindən istifadə olunmuşdur. Müxtəlif ayların temperatur şəraiti üçün şaxəbığcıqlı və kürəkayaqlı xərçənglərin ölçü-yaş qruplarının inkişaf müddəti eksperimental yolla müəyyən edilmişdir. Sonra orta aylıq temperaturlar üçün xüsusi sutkalıq məhsuldarlıq (P/B) göstəricisi temperatur əmsalının - $Q=10^{2.25}$ tətbiqi ilə hesablanmışdır. Orqanizmlərin ölçü-yaş qrupları üçün orta fərdi

kütlə hər qrupdan 30-300 fərdin elektron tərəzidə çəkilməsi ilə tapılmışdır. Xərçəng fərdlərinin müxtəlif inkişaf mərhələlərinə uyğun fərdi kütləsi xüsusi ədəbiyyatlardan götürülmüş, rotatorilərinki isə həndəsi həcm vasitəsi ilə müəyyən edilmişdir. Onların nəsil sayı və müddəti müşahidələrlə aşkar olunmuşdur.

Zooplanktonun orta aylıq ümumi məhsuldarlığı $P_z=P_r+P_ş+P_d+P_s-C_{y1}-C_{y2}$ formulu ilə hesablanmışdır. Burada P_z, P_r, $P_ş$, P_d, P_s müvafiq olaraq zooplanktonun, rotatorilərin, şaxəbığcıqlıların, diaptomusların və digər siklopların məhsuldarlığı, C_{y1} və C_{y2} isə yırtıcıların – bitotrefin, yetkin dişi və erkək siklopların, onların yuxarı kopepodit mərhələləri fərdlərinin rasionlarıdır. Başqa sözlə, zooplanktonun ümumi məhsuldarlığı rotatori, şaxəbığcıqlı, diaptomus və kürəkayaqlı populyasiyalarının məhsuldarlıqlarının cəmi ilə yırtıcıların (bitotref və başqalarının) yem rasionunun fərqinə bərabərdir.

Yırtıcıların rasionu $C_y=I_*(P+T)$ formulu ilə hesablanmışdır. Burada 1/I- qidanın mənimsənilmə dərəcəsi (0,8), P - məhsul, T - mübadilə proseslərinə sərf olunan enerjidir. Bir fərdin mübadilə proseslərinə enerji sərfi $0 = 0{,}165W^{0,81}$ formulu ilə hesablanmışdır. Burada W - fərdin milliqramlarla çəkisi, 0 - 20^0C-də ml 0_2/saatdır. Oksikalori göstəricisi - 5 kal/mlO_2, yaş kütlə hesabı ilə biokütlənin kaloriliyi - 550 kal/q qəbul edilmişdir.

Zooplanktonun maksimal aylıq məhsuldarlığı - 10-15 q/m^3 yay dövründə, onun minimal (0,3 q/m^3) göstəricisi isə erkən yazda hesablanmışdır. Payızda orta aylıq məhsuldarlıq (>1q/m^3) erkən yaz qiymətləri ilə müqayisədə kifayət qədər yüksək olmuşdur. Bu, isti payız aylarında zooplanktonun yüksək biokütləyə malik olması ilə izah edilir.

Cədvəl 4.1

Araz su anbarında zooplanktonun məhsuldarlığı

Aylar	Məhsul, q/m³						Yırtıcı sikloparın rasionu	Zooplanktonun məhsulu, q/m³
	P rotatori	P şaxəbığcıqlı	P bitotref	P diaptomus	P dinc siklopl.	P yırt. siklopl.		
Mart	0,204	0,156	-	0,005	0,056	0,096	0,377	0,240
Aprel	0,396	4,824	-	0,027	0,099	0,320	1,078	4,588
May	1,980	1,476	-	0,115	0,057	0,194	0,542	3,280
İyun	0,091	8,874	0,063	1,256	0,065	0,018	0,224	10,143
İyul	0,012	12,150	0,086	0,146	1,272	0,120	0,289	13,497
Avqust	0,012	11,525	0,083	0,208	0,283	4,294	3,608	12,797
Sentyabr	0,024	7,803	0,084	0,131	0,190	4,702	1,752	11,182
Oktyabr	0,081	4,797	-	0,075	0,026	0,226	0,131	5,074
Noyabr	0,090	3,566	-	0,075	0,002	0,033	0,055	3,711
Dekabr	0,006	0,062	-	0,020	-	0,005	0,012	0,081
Orta göstərici	0,290	5,523	0,032	0,206	0,205	1,001	0,807	6,465

Araz su anbarında zooplanktonun illik məhsuldarlığı yaş kütlə hesabı ilə 40-50 min ton (akvatoriyanın hər hektarına 50-80 s.) və ya 22-25 min meqakalori təşkil etmişdir. İllik məhsulun 13,5-15,4%-i bənddən axan su kütləsi ilə çıxarılır.

Zooplanktonun orta qidalılıq göstəricisinin 10 olduğunu nəzərə alsaq bu itki hesabına su anbarında tonlarla balıq kütləsi yarana bilərdi. Nasos stansiyalarının suları ilə itirilən məhsuldarlıq kollektor-drenaj və meliorativ kanallarların faunası hesabına qismən bərpa olunur.

Aydın təsəvvürün yaranması üçün bir vegetasiya ilində məhsuldarlığın hesablanmasını əks etdirən cədvəlləri təqdim edirik (cədvəl 4.1; 4.2).

Müəyyən edilmişdir ki, sututarda zooplankton may, iyun aylarında və iyulun birinci yarısında yüksək balıqçılıq təsərrüfatı əhəmiyyəti daşıyır. Bu dövrdə su anbarında yayılmış bütün balıq növlərinin sürfə və körpə fərdlərinin qidalanması üçün fauna daha optimal məhsuldarlıq dinamikasına və ölçü-yaş strukturuna malik olur.

Başqa sözlə, Araz su anbarında zooplanktonun yaz çoxalması ilə əksər bentofaq balıq növlərinin kürü tökməsinin üst-üstə düşməsinin yüksək bioloji əhəmiyyəti var [109].

May ayında balıq sürfələri və erkən körpələri tərəfindən həvəslə yeyilən *Daphnia longispina, Bosmina longirostris, Acanthocyclops vernalis, Acanthodiaptomus denticornis* növlərinin kütləvi çoxalması baş verir, faunada xərçənglərin çoxsaylı naupliləri və kopepoditləri müşahidə edilir.

Cədvəl 4.2

Naxçıvan su anbarında zooplanktonun ümumi məhsulu və onun balansı

Aylar	Orta aylıq biokütlə, B, q/m^3	Su anbarının su tutumu, mln. m^3	Ümumi biokütlə, ton	Biokütlənin dəyişilməsi, ton	Ümumi məhsul, ton	Suyun sərfi, mln. m^3	Zooplanktonun itkisi, ton	Zooplanktonun qalığı, ton
Mart	0,249	835	208		250	223	55	195
Aprel	1,622	930	1508	+1300	4267	206	334	3933
May	0,664	1182	785	- 723	3877	266	177	3700
İyun	3,017	1350	4073	+3288	13693	409	1235	12458
İyul	2,711	1032	2798	-1275	13929	675	1830	12099
Avqust	3,426	500	1713	-1085	6398	595	2037	4361
Sentyabr	3,097	278	861	-852	3109	183	565	2544
Oktyabr	1,455	318	463	-398	1614	171	249	1365
Noyabr	1,897	425	806	+343	1577	206	390	1187
Dekabr	0,135	582	79	+727	47	209	28	19
İl üçün					48761	3143	6900	41861

Daphnia longispina **O.F.Müller, 1785.** *Cladocera* dəstəsinin *Daphnidae* fəsiləsinə mənsubdur. Növün 5 sinonimi var. Ona və cinsin digər 50-dən artıq növünə "su birələri" də deyilir.

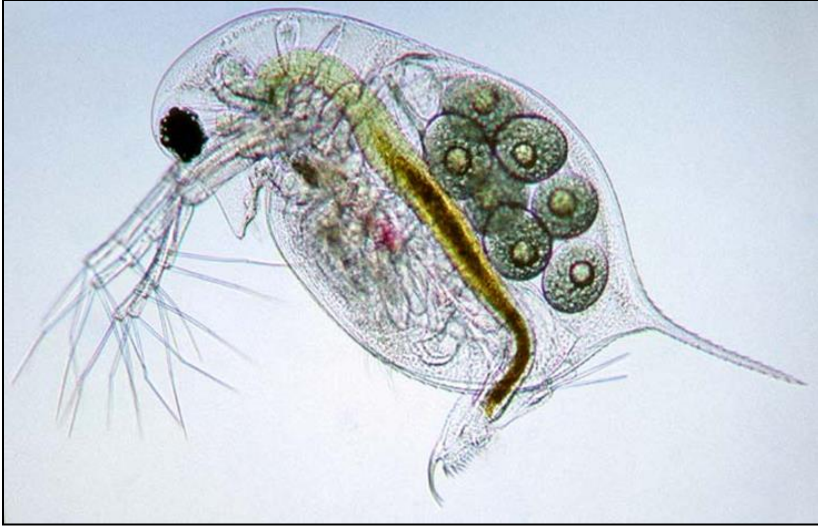
Biomorfologiyası. Dişi fərdin uzunluğu 1,3-4,0, erkəyinki isə 1,1-1,8 mm-dir. Çanaqlar oval şəkildədir. Başın forması dəyişkəndir; onun aşağı kənarı düz və ya içəri əyilmiş, ön kənarı düz və ya gözlərin üstündə qabarıq, yuxarı hissəsi isə dəyirmi və ya tikanvarı uzanmışdır. Arxa baş kili həmişə yaxşı inkişaf etmiş olur. Gözün üzərindən başlanğıc götürən lateral kil arxa antenaları dolanıb keçərək küt bucaq əmələ gətirir.

Rostrumun ucundan başın zirvəsinədək baş kili uzanır. Rostrum çox itidir. Gözlərin ölçüsü çox dəyişkəndir. Piqmentli ləkələr aydın görünür və ya yoxdur. Ön antenalar qısa olub rostrumun ucuna yetmir. Üzmə antenalarının aşağı sahəsinin içəri kənarında, yuxarı şaxəsinin birinci və ikinci buğumlarında kişik qıllar var. Qarıncıq (abdomen) çıxıntıları yaxşı inkişaf etmişdir, yuxarı iki çıxıntı uzun, aşağı iki çıxıntı isə rudimentardır. Postabdomen uzunsovdur. Onun yuxarı kənarı düz olub 15-20 dişciklə təchiz olunmuşdur. Abdominal caynaqlar uzun, nazik olub, kiçik qıllarla örtülmüşdür.

Erkəklərdə çanaqlar ensizdir, bel tərəfi hamardır. Rostrum qısa və girdədir. Ön antenalar uzun, azacıq əyilmiş əsaslıdır. Onların ucundakı estetakslar qısa qamçı və hissedici qıllar daşıyır. Növ üçün yüksək dərəcədə mövsümi dəyişkənlik (siklomorfoz) səciyyəvidir.

Biologiyası. Çox müxtəlif sututarlarda yaşayır. Su anbarlarına, balıqçılıq nohurlarına, şortəhər göllərə, dənizlərin şirinləşən hissələrinə üstünlük verən kütləvi növdür. Evritermdir. Partenogenetik çoxalma erkən yayda başlayıb payızın sonunda qurtarır. Maksimal inkişafı yayda qeyd edilir. Yüksək cinsi məhsuldarlığı ilə fərqlənir, ana fərd vegetasiya müddətində 14-15 nəsil və ümumilikdə 100 bala verir. İkicinsli çoxalma payızın ikinci yarısından sonra başlayır. Fəal süzücüdür, qidasını bakteriyalar, yosunlar və suda həll olmuş üzvi maddələr təşkil edir.

Yayılması. Dünyanın hər yerində yayılmışdır. Azərbaycanda və Naxçıvan Muxtar Respublikasının bütün durğun sututarlarında geniş yayılmış kütləvi növlərdən biridir.



Su anbarının dominant zooplankton orqanizmi - *Daphnia longispina*.

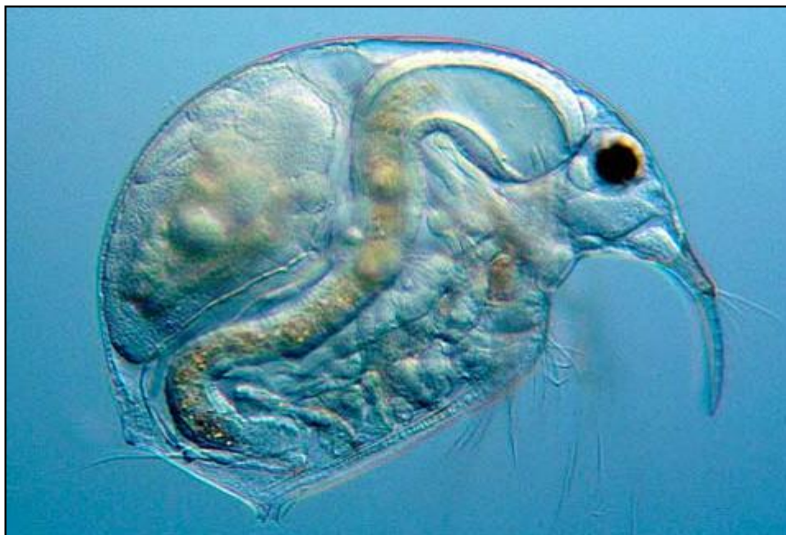
Bosmina longirostris **(O.F.Müller, 1785).** *Bosminidae* fəsiləsinin eyniadlı cinsinə aiddir. 2 sinonimi ilə tanınır.

Biomorfologiyası. Dişi fərdin uzunluğu 0,25-0,62, erkəyinki isə 0,25-0,44 mm-dir. Çanaq retikulyasiya (dənəvərləşmə) etmiş və ya hamardır, uzunluğu hündürlüyündən bir qədər çoxdur. Onun bel kənarı qabarıq, qarın hissəsi isə düzdür. Çanağın arxa tərəfi düz olub hündürlüyünün yarısından azdır, aşağı hissəsində tikana oxşar qıl var. Başın ön kənarı bərabər ölçüdə qabarıqdır. Göz böyük deyil. Ön antenalar nazik, qısa və qismən əyilmişdir. Onların distal hissəsi xırda qılların 6-14 göndələn sırası ilə örtülmüşdür. Hissedici qıl göz ilə ön antenaların əsası arasında yerləşir. Postabdomen uzunsov düzbucaqlı lövhə şəkillidir, onun yuxarı kənarı azacıq əyilmiş, üzərində 3 sıra kiçik qılların yerləşdiyi

pərşəkilli çıxıntı ilə qurtarır. Postabdomenin aşağı kənarı konusvari çıxıntı ilə qurtarır.

Dişilərdən fərqli olaraq erkək fərdlərdə çanaqların bel kənarı ön hissədə qozbelvarı qabarıq, arxa hissədə isə düzdür. Ön antenalar uzundur, azacıq əyilmişdir, yoğunlaşmış bazal hissə xırda qılların 12-18 göndələn sırası ilə örtülmüşdür. Postabdomen qısadır və dişilərdə olduğu kimidir. Onun caynaqlı distal hissəsi güclü uzanmışdır. Yuxarı kənarı pərşəkilli çıxıntı ilə nəticələnir. Caynaqlar küt, qısa və hamardır.

Növ olduqca dəyişkəndir. Fərdi dəyişkənliyə orqanizmin ölçüləri ilə bərabər, müxtəlif hissələri də məruz qalır. Mövsümi dəyişkənlik zamanı erkən yaz və yay fərdlərində bədən ölçüləri, antenalar xeyli fərqlənir. Yaz populyasiyasının fərdləri iriliyi ilə seçilir.



Araz su anbarının kütləvi növlərindən biri - *Bosmina longirostris.*

Biologiyası: Evritop növdür. Zəif turş və şortəhər sular da daxil olmaqla çox müxtəlif sututarlarda yaşayır. Butun vegetasiya müddətində inkişaf edir. Su anbarlarının həm açıq göl, həm də litoral zonasına üstünlük verir. Cənub qurşaq sututarlarında politsiklik növdür. Partenogenetik çoxalma payızın sonlarında başlayır.

Yayılması. Kosmopolitdir. Azərbaycan Respublikasının, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasının durğun sututarlarında geniş yayılmışdır.

Acanthocyclops vernalis **(Fischer, 1853)** *Copepoda* dəstəsinin *Cyclopidae* fəsiləsinə mənsubdur. Cinsin Azərbaycan sututarlarında 9, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikası sututarlarında 3 növü yayılmışdır.

Biomorfologiyası. Fəsilənin digər növləri kimi bədəni aydın fərqlənən başdan, 3 buğumlu döşdən, dişilərdə 4, erkəklərdə isə 5 buğumlu qarıncıqdan ibarətdir. Dişinin uzunluğu 1,0-1,8 mm, fərdi kütləsi 0,45 mq, erkəyinki isə 1,0-1,2 mm, fərdi kütləsi-0,35 mq-dir. Ön antenalar bir şaxəli olub 17, bəzən də 18 buğumludur. Antenulalar ön bədən hissəsinin 1/3-dən böyük deyil. Dişi fərdlərdə bədən yoğundur, onun eni uzunluğundan 2 dəfə çoxdur. Arxa torakal buğumların dal ucları xeyli kənara çıxmışdır. Cinsi (genital) buğum ön tərəfdə genişlənib qısadır. Furka şaxələri paralel yerləşmiş və ya az aralıdır. Onların uzunluğu enindən 4-5 dəfə çoxdur. Birinci 4 cüt ətraflar 3 buğumludur. Beşinci cüt ətrafların bazal buğumu enlidir. Dişilər yumurtalarını genital buğumun yanlarına yapışdırılmış 2 yumurta kisəsində bəsləyir. Erkəklərdə altıncı cüt ətrafların daxili çıxıntısı yaxşı inkişaf etmişdir. Oval spermatoforlar dişinin cinsi buğumlarına yapışır.



Acanthocyclops vernalis – dişi fərd.

Biologiyası. Evriterm və yüksək ekoloji plastik növdür. Əlverişsiz şəraitlərdə, buz qatında və qurumuş qruntda anabioz həyat keçirir. Müxtəlif tipli durğun və axar şirin su, həm də şorsulu ekosistemlərində məskunlaşır. Orta cinsi məhsuldarlığı 62 yumurtadır. Yaz və yay mövsümlərində sayı 300 min fərd/m^3-dən yüksək ola bilər. Politçiklik növdür. Cinsi yetişkənliyə 26-28 gündə çatır. Dişi fərdin ömrü 75 gündür. Oliqo-, mezo- və polisaprob sularda tapılır. Fəal yırtıcı olub ibtidai orqanizmlərlə, rotatorilərlə və kiçik zooplankton fərdləri ilə qidalanır. Üstünlük verdiyi qida tərkibi müəyyən edilməmişdir. Balıq körpələrinin erkən inkişaf dövründə su ekosisteminin yem piramidasında vacib trofik halqalardan birini təşkil edir.

Yayılması. Şərq və Qərb yarımkürələrinin sularında, Azərbaycan Respublikasının, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasının durğun sututarlarında geniş yayılmış növdür.

***Acanthodiaptomus denticornis* (Wierzejski, 1887).** *Calonoida* dəstəsinin, *Diaptomidae* fəsiləsinin növüdür. Cins dünyada cəmi 2 növlə təmsil olunmuşdur.

Biomorfologiyası. Dişilərin bədən uzunluğu 1,3-2,6, erkəklərinki isə 1,2-1,5 mm-dir. Qarıncıqdan açıq-aydın şəkildə sərhədlənmiş başdöş (sefalotorax) dişilərdə 5-6 buğumludur. Onun bitişmiş sonuncu buğumları arxaya doğru çox zəif nəzərəçarpacaq dərəcədə pərlidir. Dişinin cinsi buğumunun yan çıxıntıları yoxdur. Genikuledici antenulanın sonuncu buğumu iti, diş şəkilli, əyri çıxıntılıdır. Birinci cüt bığcıqlar çoxbuğumlu və uzun olub qarıncıqdan qısa deyil. Dişinin qarıncığı 2 və ya 3 buğumludur, kaudal şaxələrin uzunluğu enindən 1,75 dəfə böyükdür. Dişi fərdin beşinci cüt ayaqları (P5) ekzopoditin birinci buğumunun ucuna çatır. Həmin ayaqların xarici qolu iki buğumludur. Dişi fərd yumurtalarını bir kisədə bəsləyir. Erkəyin qarıncığı 5 buğumludur. Onlarda beşinci cüt ayaqların çıxıntısı yüngülcə əyilmişdir.

Biologiyası: Plankton həyat tərzi keçirir. Oliqo-, *β*-mezosaprobdur. Balıq körpələrinin erkən inkişaf dövründə su ekosisteminin yem piramidasında vacib trofik halqalardan birini təşkil edir. Fəal filtratordur. Evritermdir, sututarda bütün ilboyu rast gəlinir. Yüksək cinsi məhsuldarlığı ilə fərqlənir.

Yayılması: Bütün Avropada, Qafqazda və Asiyada müxtəlif ölçülü, şirin su və şor sulu göllərdə, su anbarlarında yayılmışdır. Faunamızda kütləvi növlərdən biridir.

Zooplanktonun su anbarının özündə qalan maksimal məhsuldarlığı (ayda 9,3-dən-14,5 min tonadək) iyun və iyul aylarında formalaşır. İyun ayında balıq körpələrinin zooplanktona basqısı o qədər güclü olur ki, yaradılmış

məhsulun sərf edilməsi ilə bərabər, başlıca olaraq, xərçəngkimilərlə təmsil olunmuş faunanın ümumi məhsuldarlığı da aşağı düşür. İyulun ikinci yarısından başlayaraq balıq körpələri tərəfindən zooplanktonun sərfi azalsa da qidalanmanın intensivliyi avqust ayının sonunadək ümumi məhsuldarlığın aşağı düşməsinə səbəb olur. Sonradan isə suyun temperaturunun aşağı düşməsi ilə məhsuldarlığın tempi zəifləyir.



Su anbarının kütləvi zooplankton orqanizmi-
Acanthodiaptomus denticornis.

Beləliklə, Araz su anbarında zooplanktonun illik məhsulunun 90,0%-dən çoxu balıq körpələrinin yem bazasını təşkil edib onlar tərəfindən istehlak edilən formalarla təmsil olunmuşdur. İyun-iyul aylarında zooplanktonun məhsulu hesabına sututarda bütün balıq körpələri yemlə tam təmin edilir. İyulun ikinci yarısından su anbarının ən kütləvi balıq

növü olan çəkinin körpələri əsasən detrit və dib orqanizmləri ilə qidalanmaya keçir. Qeyd etmək lazımdır ki, avqust ayından başlayaraq növbəti ilin yazına kimi zooplankton ikinci dərəcəli yem kimi su anbarında yayılmış balıqların körpə və yetkin fərdləri tərəfindən az miqdarda sərf edilir.

Ekosistemdə təmiz zooplanktonofaq balıq növü yaşamır. Bununla belə, zooplanktonofaq balıq növlərinin (şəmayı və s.) sututara introduksiyasını perspektivli hesab etmirik. Belə olduqda Araz su anbarında əsas təsərrüfat əhəmiyyətli çəkinin və digər növlərin körpələri inkişafın erkən mərhələsində yemlə tam təmin edilə bilməz.

Zooplanktonun öyrənilməsində dispersion analizin tətbiqi. Araz su anbarının akvatoriyasının yuxarı, orta və aşağı hissələrində zooplanktonun növ tərkibinin oxşarlığı bir amilli dispersion analizin nəticələri ilə də öz təsdiqini tapmışdır. Beləki, həmin hissələr üzrə növmüxtəlifliyini müəyyənləşdirən bütün amillərdən territoriallıq (sututarın hissələri) amilinin payı cəmi 7,46% təşkil etmişdir. Həm də bu zaman Fişerin empirik meyarı (F=1,29) həmin meyarın standart qiymətindən (F_{st}=3,48) xeyli kiçik olmuşdur.

Zooplanktonun biokütləsinə mövsümlərin və sahələrin təsirinin 2 amilli dispersion analizi göstərdi ki, faunanın biokütləsinə onların ayrı-ayrılıqda təsiri dəqiq deyil. Bu amillərin birgə təsir gücü yəqinliyin (b=0,95) ikinci həddində düzgün olub, üçüncü həddə (b=0,99) yaxınlaşır. Belə halda, hesabladığımız Fişer meyarı (2,667) cədvəl meyarına (2,7) daha yaxın olur.

Zooplanktonun su anbarında suyun üzvi çirklənmə dərəcəsinin təyinində rolu. Su ekosistemlərinin əksəriyyətin-

də olduğu kimi, Araz su anbarı da ilk illərdən birincili və ikincili çirklənməyə məruz qalır. Sututarın özündə hidrofaunanın tərkib hissələri kimi zooplankton, zoobentos və balıq fərdlərinin təbii ölümü, ölmüş fərdlərin bioloji təsirlərdən parçalanması nəticəsində birincili çirklənmə baş verir. Həll olmuş və asılı üzvi maddələrin yaranmasında məhv olmuş yosunların, ali su və quruyan zonanın bitki örtüyünün də müstəsna rolu var.

İkincili çirklənmənin əsas mənbələri antropogen mənşəlidir. Ermənistan ərazisində Arazın güclü çirkləndirilməsi və yaxın su toplayıcı sahələrdən biogen elementlərlə, üzvi maddələrlə zəngin axıntıların və drenaj-kollektor sularının ilkin təmizləmə proseslərindən sonra sututara axıdılması su anbarının bioloji həyatında baş verən müxtəlif dəyişikliklərlə müşayiət olunur.



Bədnam qonşunun ekoloji terronuna aid çoxsaylı sübutlardan biri.

Su anbarının ekoloji şəraiti üzvi çirklənmənin səviyyəsindən asılı olaraq formalaşır. Belə şərait zooplanktonun bəzi növləri üçün əlverişli olub onların sayının yüksəlməsi ilə nəticələnir. Üzvi çirklənmə ilə növlərin sayı arasındakı əlaqənin çoxillik analizi biogöstərici növləri aşkar etməyə və müəyyən dəqiqliklə üzvi çirklənmənin səviyyəsi haqqında fikir yürütməyə imkan vermişdir.

Sututarda suyun üzvi çirklənmə səviyyəsi zooplanktonun indikator növlərinə (31 növ və ya ümumi sayın 42,5%-i qədər) görə hesablanmışdır. Hissələr və sahələr üzrə biogöstərici növlərin paylanması və miqdarca inkişafı ekosistemdə suyun üzvü çirklənmə səviyyəsini təyin etməyə imkan yaratmışdır. Hesablamalarda həmin növlərin müxtəlif müəlliflərin istifadə etdiyi və uyğun təlimatlarda təsdiqini tapmış saprobluq valentliyi və indikator gücü göstəricilərindən də istifadə edilmişdir.

Üzvi çirklənmənin bioloji analizi Araz su anbarında suyun keyfiyyətinin Pantle-Bukk saprobluq qiymətlərinə görə (1,55-dən-2,15-dək) β-mezosaprob zonaya uyğun gəldiyini göstərir. Sututar üzrə ortaillik saprobluq 1,75-1,85 hüdudları daxilində dəyişilmişdir. Açıq göl hissəsinin üzvi çirklənmə səviyyəsi (1,66-1,89; β'- mezosaprob) daha dayanıqlıdır (Cədvəl 4.3).

Yaz aylarında saprobluğun orta göstəriciləri 1,74-1,80 həddində dəyişilir. Bu, su anbarına axan dağ çaylarının həmin dövrdə gur sularının ekoloji şəraitə müsbət təsiri ilə izah edilməlidir. Mövsümlərə görə üzvi çirklənmənin maksimal (1,81-1,89; β'- mezosaprob) səviyyəsi yay-payız dövründə hesablanmışdır. Bu, onunla izah edilir ki, yayın sonu - payızın

əvvəlində göy-yaşıl yosun növlərinin intensiv inkişafı ("suyun çiçəklənməsi"), onların metabolitləri və parçalanma məhsulları suyun üzvi çirklənmə səviyyəsinin yüksəlməsi ilə nəticələnir.

Cədvəl 4.3

Araz su anbarında zooplanktona görə suyun Pantle-Bukk metodu ilə hesablanmış saprobluq indeksləri

Aylar	2000		2003	
	Sahilyanı hissə	Göl hissəsi	Sahilyanı hissə	Göl hissəsi
Mart	-	-	1,83	1,80
Aprel	1,89	1,82	1,86	1,85
May	1,77	1,66	1,78	1,71
İyun	1,73	1,72	1,56	1,86
İyul	1,60	1,73	1,55	1,88
Avqust	1,70	1,99	1,71	1,89
Sentyabr	1,75	1,89	1,85	1,90
Oktyabr	1,83	1,71	1,75	1,86
Noyabr	1,66	1,77	2,15	1,85
Dekabr	1,80	1,90	1,82	1,88
Orta göstərici	1,75	1,80	1.79	1,85
Saprobluq zonası	β'-mezosaprob	β'-mezosaprob	β'-mezosaprob	β'-mezosaprob

Avqust və sentyabr ayları üçün mütləq orta aylıq maksimal saprobluq qiymətləri müvafiq olaraq 1,89 və 1,99 olmuşdur. Həmin dövrdə faunada β-mezosaprob növlərin- *Daphnia pulex* (2,8), *Cyclops strenuus* (2,2), *C.vicinus* (2,1) və başqalarının miqdarının yüksəlməsi *Synchaeta pectinata* (1,7), *Synchaeta cecilia* (1,7), *Polyartra vulqaris* (1,9) və *Polyartra dolichoptera* (1,3) kimi oliqo-betamezosaprob növlərin miqdarının xeyli azalması ilə müşayiət olunur. Qışa doğru

saprobluq qiymətləri ortaillik göstəricilərdən qismən yüksək olmuşdir. Araz su anbarında yaza doğru üzvi çirklənmənin səviyyəsi aşağı düşür [110, 153].

Beləliklə, zooplanktonun indikator növlərinə görə, Araz su anbarının suyu az çirklənmiş, qənaətbəxş təmizliyə malik olub, üzvi maddələrlə çirklənmə səviyyəsinə görə saprobluğun çoxillik orta 1,80-1,85 qiymətləri ilə β-mezosaprob zonaya daxildir. Böyük sululuq və su mübadiləsi sututarın sanitar vəziyyətinə müsbət təsir göstərir.

Zooplanktonun suyun bioloji özünütəmizləmə proseslərindəki rolu. Zooplanktonun bu istiqamətli fuksional fəaliyyəti biokütlənin, məhsuldarlığın və üzvi maddənin mübadilə proseslərinə sərfinin miqdarına görə qiymətləndirilmişdir. Mübadilə proseslərinə üzvi maddənin sərf edilməsi tənəffüs proseslərinin intensivliyinə görə təyin edilmişdir. Hesablamalar şaxəbığcıqlı xərçənglər üçün $P=0,43w^{0,803}$, kürəkayaqlı xərçənglər üçün $P=0,165w^{0,81}$ formullarına əsasən aparılmışdır. Rotatorilər üçün 20^0C-də üzvi maddənin mübadilə proseslərinə sutkalıq sərfi bədən kütləsinin 1/3-i və ya 33%-i qədər qəbul edilmişdir.

Zooplankton faunası tərəfindən suyun bioloji özünütəmizlənməsinin yüksək intensivliyi yay dövrünə, başqa sözlə, iyul və avqust aylarına təsadüf edir. Həmin aylarda bu prosesin mütləq maksimumları - 61,1 və 65,8 q/m^3 olmuşdur. Payız fəslində suyun temperaturu aşağı düşdükcə dinc zooplankton tərəfindən suyun bioloji özünütəmizləmə intensivliyi 24,4-16,2 q/m^3-dək düşür. Dekabr ayından aprel ayınadək proses ayda 5-1 q/m^3 həddinə qədər aşağı düşür, mayda isə 10-18 q/m^3-dək yüksəlir.

Şaxəbığcıqlı xərçənglərin Araz su anbarında suyun bioloji özünütəmizləməsindəki fəaliyyəti 69,0-81,0%-lə daha yüksəkdir. 1,34-6,4%-lə rotatorilərin, 1,0-4,0%-lə yırtıcı zooplankton növlərinin fəaliyyəti isə xeyli aşağıdır.

Bütünlükdə su anbarı üzrə hər il aprel-dekabr ayları müddətində zooplankton tərəfindən 162,9-208,8 min ton üzvi maddə assimilə olunur, həm də bu zaman üzvi maddənin 118,8-155,6 min tonu minerallaşdırılır. Yırtıcı zooplankton tərəfindən üzvi maddənin yekun minerallaşması 1,0-2,0 min ton təşkil edir.

Su qatında yayılmış faunaya mənsub olan zooplankton orqanizmlərin əksəriyyəti fəal süzücü orqanizmlərdir. Onlar suda həll olmuş üzvi maddəni və bakterioplanktonu filtrasiya etməklə qidalanır, həm də suyu təmizləmiş olurlar. Hesablamara görə, olduqca mürəkkəb və ixtisaslaşmış süzücü ağız aparatına malik olan *Daphnia longispina* və *D. longispina hyalina* fərdləri sutka ərzində 40,2-66,0 litr üzvi və narın dispersiyalı asılı maddələrlə, bakteriyalarla, bir hüceyrəli yosunlarla, kiçik ibtidai orqanizmlərlə zəngin suyu süzə bilirlər [32].

Hesablamalarımızın nəticəsinə görə, Araz su anbarında suyun zooplankton faunası tərəfindən bioloji təmizlənməsinin maksimal intensivliyi - 52,5-65,8 q/m^3/sutka yay dövrünə təsadüf edir.

Burada haşiyə çıxıb oxucuları üzvi çirklənmə və bioloji özünütəmizləmə prosesləri haqqında yığcam məlumatla tanış etmək istərdik. Su ekosistemləri orada yayılmış orqanizmlərin, yosunların, ali su və sahil bitkilərinin təbii məhvi və onların qalıqlarının bioloji təsirlərdən parçalanması nəticəsində öz-

özünə çirklənə bilir. Hidrobiologiyada bu hadisə birincili çirklənmə adlanır. Bütün sututarlar bu və ya digər dərəcədə bioloji özünütəmizləmə xüsusiyyətinə malik olduğundan çirkləndirici maddələrin çox da böyük olmayan miqdarı həmişə onların ekoloji vəziyyətinin pisləşməsinə səbəb olmur. Sututarlarda üzvi maddələr bioloji özünütəmizləmə proseslərində bakteriyalar, göbələklər, təkhüceyrəlilər, zooplankton və zoobentos kimi həyat formalarına aid olan onurğasız heyvan qrupları, hətta balıqlar tərəfindən mənimsənilərək fermentativ minerallaşdırılır, eyni zamanda hidrobiontların canlı kütləsinə çevrilir. Beləliklə, üzvi çirklənmə və bioloji özünütəmizləmə proseslərinin tarazlığı halında su ekosistemləri öz ekoloji sabitliyini saxlayır. Onu da qeyd edək ki, bioloji özünütəmizlənmə proseslərində saprofit bakteriyaların, göbələklərin və ibtidai orqanizmlərin fəaliyyəti bütün digər hidrobiontların birgə fəaliyyətindən xeyli üstündür.

Antropogen mənşəli üzvi maddələrin əsas mənbələri - biogen elementlərlə-fosfor (PO_4^{3-}) və azotla (onun ion formaları - NH_4^+, NO_3^-, NO_2^-) zəngin olan kommunal-məişət, tövlə, mal-davar yataqlarının axıntıları və kənd təsərrüfatı sahələrindən yuyulan üzvi və mineral gübrələrdir. Üzvi maddələrin biosenozların bioaktivliyinin artıq gücü çatmayacaq dərəcədə olan intensiv axımı (ikincili çirklənmə) istənilən sututarın, o cümlədən su anbarlarının ekoloji vəziyyətinin pisləşməsinə, nəhayət, bütünlükdə hidrofaunanın məhvinə, suyun yararsız vəziyyətə düşməsinə və hətta infeksiya mənbəyinə çevrilməsinə səbəb ola bilər.

Hesablamalar aydın göstərdi ki, Araz su anbarında zooplankton mənimsədiyi üzvi maddənin 73,0-75,0%-ni

fermentativ olaraq tamamilə minerallaşdırır və eyni zamanda faunanın say və biokütləcə inkişafı hesabına il müddətində yaş kütlə hesabı ilə 50 min tona yaxın zooplankton mənşəli məhsul yaranır. Burada gecə-gündüz qeyri-adi mükəmməl bioloji proses baş verir. Bu səbəbdən hidrobiosenozları fasiləsiz fəaliyyət göstərən "biofabrikalar" da adlandırırlar. Minerallaşmış maddələrin bir hissəsi ekosistemin maddələr dövranına daxil olaraq fitoplankton və su bitkiləri şəklində ilkin məhsulun yaranmasına sərf edilir, yaranmış üzvü maddə trofik zəncirlə daşınaraq nəhayət balıq kimi son məhsul şəklində ekosistemdən uzaqlaşdırılır, az bir hissəsi isə biosedimentasiya yolu ilə su qatı ilə dinamik vəziyyətdə olan lil qatına çökdürülür.

Zooplanktonun balıqların qidalanmasında əhəmiyyəti. Hazırda Araz su anbarında təmiz zooplanktonofaq balıq növü yoxdur. Buna görə vətəgə əhəmiyyətli əsas balıq növlərinin sürfə və körpələrinin zooplanktonla qidalanması öyrənilmişdir. Əsas üstünlük balıq ovunda yüksək xüsusi payı ilə fərqlənən çəkinin sürfə və körpələrinin qidalanmasına yönəldilmişdir.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, su anbarında yayılmış bütün balıq növlərinin sürfələrinin qidalanmasında zooplankton may, iyun və iyul ayının birinci yarısında xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu dövrdə faunanın məhsuldarlıq göstəriciləri və ölçü-yaş xarakteristikası balıq sürfələrinin qidalanması üçün daha münasibdir. May ayında *Daphnia longispina, Bosmina longirostris, Acanthocyclops vernalis, Acanthodiaptomus denticornis* kimi dominant növlərin kütləvi nəsilverməsi baş verir. Faunada balıq sürfələri və erkən körpələri tərəfindən həvəslə yeyilən çoxsaylı xərçəng naupliləri və kopepoditləri də

müşahidə olunur.

Qidalanma xarakterinə görə, çəki sürfələri 4 ölçü-yaş qrupuna bölünmüşdür:
a) 5,2-6,8 mm bədən uzunluğuna malik olan sürfələr yumurta sarısının qalığı hesabına ekzogen qidalanmırlar;
b) 6,0-7,9 mm bədən uzunluğuna malik olan sürfələr- kiçik rotatorilər, təkhüceyrəlilər və diatom yosunlarla;
c) 8,0-10,8 mm bədən uzunluğuna malik olan sürfələr - zooplanktonla (98,0%), fitoplanktonla (2,0%), istisna hallarda kiçik xironomid sürfələri ilə;
c) 11,0-13,5 mm bədən uzunluğuna malik olan sürfələr isə zooplanktonla (92,7%) və bentik orqanizmlərlə (7,3%) qidalanır [76, 107].

Çəki körpələrinin bütün ölçü-yaş qrupları üçün qarışıq qidalanma səciyyəvidir. Körpələrin birinci qrupuna (bədən uzunluğu - 13,0-20 mm) mənsub olan fərdlərin bağırsaq möhtəviyyatında zooplankton kütlə etibarı ilə 40,0% təşkil etmişdir, bentik orqanizmlərin miqdarı isə 1,5 dəfə çox olmuşdur. Rastgəlmə tezliyinə görə, *Asplanchna* və *Lecane* cinsindən olan rotatorilərin, həmçinin *Acanthocyclops vernalis, Acanthodiaptomus denticornis, Chydous sphaericus, Bosmina longirostris* növlərinin, xüsusi çəkisinə görə isə kişik oliqoxet, xüsusilə naidid və fitofil xironomid sürfələrinin üstünlüyü aşkar edilmişdir. Bağırsaq möhtəviyyatında detrit qalıqlarına rast gəlinməmişdir.

İkinci qrup (bədən uzunluğu- 20,0-30,0 mm) çəki körpələrinin qidalanmasında rasiona bitki mənşəli detritin (26,0%) və sapşəkilli yosun növlərinin daxil olması hesabına zooplaktonun (20,8%) və zoobentosun (53,0%) payında azalma

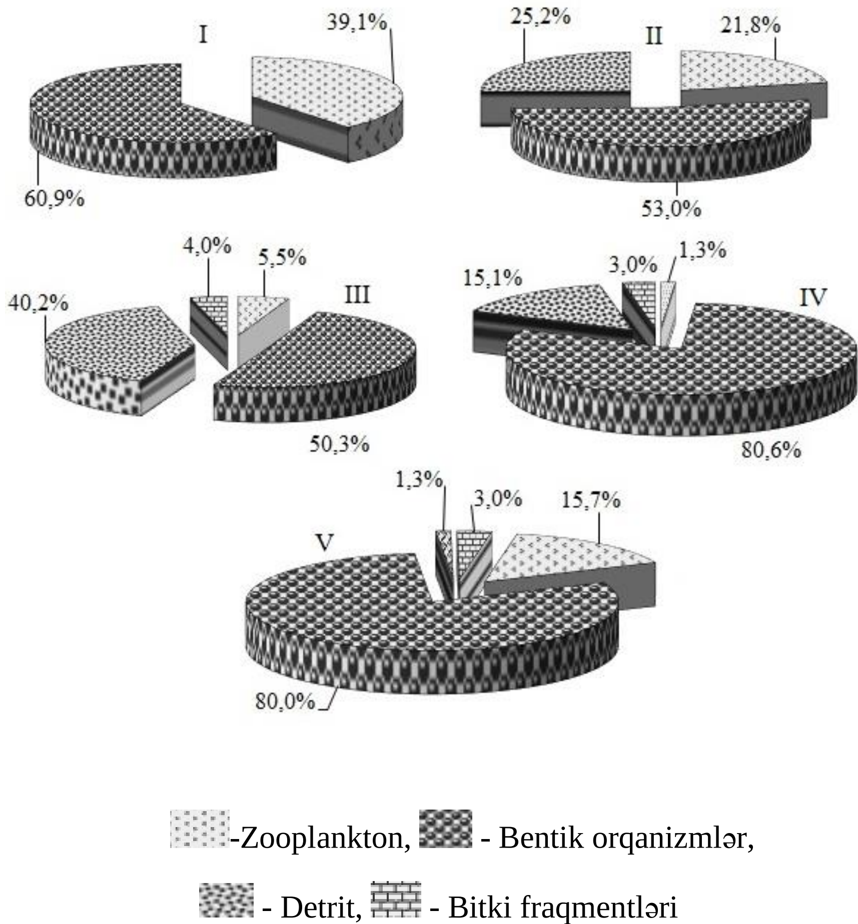
qeyd edilmişdir. Bu qrup balıq körpələri daha cəld olduğundan qidanın tərkib hissələrinin nisbəti tez-tez dəyişilir. Qida möhtəviyyatında nauplilərlə birlikdə kürəkayaqlı xərçənglərin kopepodit mərhələləri və yetkin şaxəbığcıqlı xərçənglər aşkar olunur. Rotatorilər rastgəlmə tezliyinə (85,0-100,0%) görə üstündürlər. Qidalanma spektrində azqıllı qurdların (*Tubifex, Stylaria, Nais* cinsləri) yuvenil fərdləri, *Chironomus*, *Glyptotendipes*, *Cryptochironomus* və *Cricotopus* cinslərinin sürfələri, *Paramysis lacustis* və *Gammarus lacustris* növlərinin kiçik fərdləri qidanın əsas tərkib hissələridir. Bu və sonrakı inkişaf mərhələlərinə mənsub olan balıq körpələrinin qidalanmasında fəal hərəkətli və kalorili yem orqanizmlərinin əhəmiyyətinin yüksəlməsi səciyyəvi haldır.

Çəkinin üçüncü (bədən uzunluğu - 30,0-40,0 mm) inkişaf mərhələsinə mənsub körpələri bağırsaq möhtəviyyatının yarısını təşkil edən azqıllı qurdlar və fitofil xironomid sürfələri ilə qidalanmaya üstünlük verirlər. Detrit rasionun xeyli hissəsini təşkil edir, zooplanktonun payı isə xeyli azalır.

Araz su anbarında çəki körpələrinin qidasının tərkibi və yem obyektlərinin rastgəlmə tezliyi diaqram-4.5-də öz əksini tapmışdır.

Körpələrdə bağırsağın dolma indeksi kifayət qədər yüksək olub 195,0-420,0%$_{00}$ arasında dəyişilir. Bağırsağın dolğunluğu çəki körpələrinin yemlə təmin olunduğunu göstərir. İyun ayından avqust ayına doğru eyni ölçülü körpələrin qidasında bitki mənşəli detritin payı yüksəlir. Bu, yayın ikinci yarısından başlayaraq onun bolluğu və əlçatanlığı ilə əlaqədar olaraq balıq körpələrinin detritlə qidalanma tipinə keçdiyini göstərir. Çəki körpələrinin qidalanmasında su anbarı üzrə lokal

fərqlər aşkar edilməmişdir [57, 76].



Diaqram 4.5. Araz su anbarında çəki körpələrinin inkişaf (I-V) mərhələsindən asılı olaraq qida tərkibinin dəyişilməsi.

Zooplankton sıf sürfələrinin qidasının 100,0%-ni təşkil edir. Yem obyektləri kimi kiçik *Chydorus sphaericus* fərdləri, *Synchaeta* və *Lecane* cinslərindən olan rotatorilər və s. yem

obyekti kimi istifadə olunur. Bağırsağın dolma indeksi (250,0-385,0%00) yüksəkdir.

Bədən uzunluğu 11,5-12,7 mm olan sıf körpələri *Chydorus sphaericus, Alona rectangula* növlərinə, kiçik xidoridlərə, *Synchaeta, Euchlanis* və *Brachionus* cinslərindən olan rotatori növlərinə üstünlük verməklə 100,0% zooplanktonla qidalanır. İri ölçü-yaş (bədən uzunluğu 44,0-46,0 mm) qrupuna mənsub olan sıf körpələrinin qidası qarışıqdır. Bağırsaq möhtəviyyatında zooplankton, orta hesabla 48,1%-i təşkil edir, rasion əsasən xüsusi çəkisi getdikcə azalan *Chydorus sphaericus, Arctodiaptomus bacillifer, Acanthocyclops vernalis* və *Bosmina longirostris* növlərindən ibarətdir.

Bədən uzunluğu 50,0-60,0 mm olan sıf körpələri eyni dərəcədə həm zooplankton və həm də zoobentosla qidalanır. Yuxarı inkişaf mərhələlərində qidalanmada zooplanktonun əhəmiyyəti azalır, artıq 90,0 mm bədən uzunluğuna malik olan sıf fərdləri yırtıcı qidalanma zəncirinə keçirlər.

Zooplankton həşəmin qidalanan sürfələri üçün yem əhəmiyyəti daşımır, müayinə zamanı həşəmin yalnız bir sürfəsində kiçik asplaxna fərdlərinə rast gəlinmişdir. Onun bağırsaq möhtəviyyatı diatom yosunlardan ibarət olmuşdur. Həşəmin bədən uzunluğu 10-40 mm olan körpə fərdləri qarışıq qidalanır. Qidanın tərkib hissəsi kimi zooplanktonun xüsusi çəkisi 0-80,0% arasında dəyişilir, orta hesabla isə 14,0% təşkil edir. Bağırsaq möhtəviyyatında sututarda bu dövrdə zooplanktonun rast gəlinən bütün növləri qeyd edilmişdir.

Digər bentofaq balıq növlərinin körpələrinin qidalanmasında faunanın rolu müxtəlifdir. Bədən uzunluğu

40,0-70,0 mm olan dabanbalığı, külmə və yastıqarın körpələrinin qidalanmasında faunanın payı, müvafiq olaraq, orta hesabla 84,2, 93,6 və 90,5% təşkil etmişdir. İyun ayında naxa körpələrinin qidasında az miqdarda iri dafniya fərdlərinə rast gəlinmişdir [42] .

Fəal qidalanma dövründə bütün balıq növləri körpələrinin bağırsağının yüksək dolma indeksi onların yem zooplanktonu ilə kifayət qədər yüksək təmin olunduğunu göstərir. Təbii qida təmini balıq ehtiyatının normal təbii bərpası üçün vacib bioloji zəmindir. Yalnız həşəm körpələrinin yemlə təminində azlıq qeyd edilmişdir.

Zooplanktonun Araz su anbarında yayılmlş kiçik, əhəmiyyətsiz balıq növləri körpələrinin qidalanmasında (9,8-37,4%) əhəmiyyəti böyük deyildir.

V FƏSİL. SU ANBARININ MAKROZOOBENTOSU

Yeni sosial-iqtisadi vəziyyət daxili sututarların, əsasən su anbarlarının balıq ehtiyatlarından bioloji əsaslara görə səmərəli istifadə edilməsini tələb edir.

Digər hidrobioloji tədqiqatlarla birgə zoobentosun öyrənilməsi su anbarlarında balıqçılığı inkişaf etdirmək və balıq ehtiyatlarından optimal istifadə etmək üçün elmi cəhətdən əsaslandırılmış tövsiyələr hazırlamağa imkan verir. Son dövrlərdə bioloji rejimin və suyun keyfiyyət kompleksinin dəyişilməsi ilə bağlı su ekosistemlərində həyata keçirilən monitorinqlərin həyata keçirilməsi zamanı makrobentik orqanizmlər və onların zoosenozları daha etibarlı mənbə hesab edilir. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yerləşmiş su anbarlarında hidrofaunanın əsas tərkib hissələrindən biri kimi dib faunasının tədqiqi həm də bölgə fauna biomüxtəlifliyi haqqında elmi təsəvvürlərin zənginləşdirilməsinə xidmət edir.

Kitabın bu bölməsi Araz su anbarında hidrofaunanın əsas tərkib hissələrindən biri kimi hidrobioloji rejimin tənzim olunmasında fəal rol oynayan və balıq ovunda yüksək xüsusi çəkiyə malik bentofaq balıq növlərinin yem bazasını təşkil edən makrozoobentosun tədqiqinə həsr olunmuşdur. Bu su ekosistemində dib faunasının növ tərkibi və kəmiyyət göstəriciləri populyasion və biosenoloji istiqamətlərə üstünlük verilməklə sistemli şəkildə öyrənilmişdir.

Makrozoobentosun növ tərkibi. Araz su anbarının zoobentosunda 19 sistematik qrupa, 36 fəsiləyə, 79 cinsə mənsub olan 105 növ və yarımnöv makrobentik orqanizm aşkar edilmişdir. Növlərinin sayına görə əsas yerləri *Chironomidae*

(35 növ) 36,0%, *Coleoptera* (14 növ) 14,4%, *Oligochaeta* (8 növ) 8,2% və *Odonata* (7 növ) 7,2% qrupları tutur. 29 növ dib onurğasızı Naxçıvan MR, 10 növ isə Azərbaycan faunası üçün ilk dəfə qeyd edilmişdir .

Zoocoğrafi mövqeyinə görə Araz su anbarı Holarktikanın Ponto-Xəzər-Aral əyaləti, Xəzər dairəsinin Kür-Fars sahəsinin tərkibinə daxildir. Genezisinə görə su anbarının makrozoobentosu əsasən şirin su - Ön Asiya (Cənubi Qafqaz), Aralıq dənizi, Ponto-Xəzər, Arktika, tropik və subtropik, Qafqaz və Boreal faunistik komplekslərinə məxsus növlərdən təşkil olunmuşdur [22].

Ekoloji tərkibinə görə sututarın dib faunası daha çox fitofil, pelofil, evritop, ən az isə reofil (1 növ) qrupların nümayəndələrindən ibarətdir. Bəzi makrobentik orqanizm növləri müəyyən dərəcədə biotopik labilliyə malik olduğundan onların müxtəlif biotoplarda da rast gəlməsi tamamilə mümkündür (Faunanın taksonomik spektri kitabın sonunda verilmişdir).

İlk tədqiqat illəri ilə müqayisədə məlum olmuşdur ki, su anbarında zoobentosun növ tərkibi və inkişaf dinamikasında əsaslı dəyişikliklər baş vermişdir. Sututarın evtroflaşması, biotopların formalaşması və yeni, su anbarları üçün səciyyəvi ekoloji rejimin yaranması reofil heyvan növlərinin *Oligochaeta, Mollusca, Ostracoda, Coleoptera* və *Chironomidae* qruplarına mənsub olan müxtəlif sayda növlərlə əvəzlənməsinə səbəb olmuşdur.

Araz su anbarında dib faunası növlərinin sayı müxtəlif illərdə fərqli olmuşdur. 1989-cu ildə su anbarının makrozoobentosu cəmi 34 növ bentik orqanizmlə təmsil

olunmuşdur. Bütün sistematik qruplar üzrə, o cümlədən azqıllı qurdlar və xironomidlər qruplarında da növlərin sayı azalmışdır. Su anbarında zoobentosun bəsitliyi 1989-cu ilin olduqca əlverişsiz hidrometeoroloji şəraiti, sututarda toplanılmış suyun hələ aprel ayının ilk günlərindən suvarma işlərinə sərfi, səviyyənin sürətli aşağı düşməsi və su anbarında geniş ərazini əhatə edən sol sahil dayazlıqlarının (100 km^2) quruması ilə əlaqədar olmuşdur [20] .

1990, 2002 və 2005-ci illərdə dib faunası zəngin növmüxtəlifliyi (müvafiq olaraq 73; 70 və 71 növ) ilə xarakterizə olunmuşdur. Həmin illərdə *Oligochaeta* sinfinə mənsub olan *Tubifex tubifex, Limnodrilus hoffmeisteri, Lumbriculus variegatus* və *Stylaria lacustris* üstünlük təşkil etdikləri biotoplarda yüksək rastgəlmə tezliyinə (orta hesabla, 80,0%) malik olmuşlar. Ümumilikdə su anbarının hidrofaunası üçün əlverişli ekoloji şəraiti ilə seçilən həmin tədqiqat illərində *Chironomidae* fəsiləsinə aid növlərin sayı özünün maksimal (müvafiq olaraq 30 və 28 növ) qiymətlərini almışdır. Xironomidlər qrupu yeni tapılmış *Tanytarsus bathophilus* və *Clynotanypus nervosus* növləri hesabına da daha zənginləşmiş, növlərinin sayına görə (41,1% və 38,0%) makrozoobentosda yüksək üstünlüyə malik olmuşdur. Keçən tədqiqat illərində olduğu kimi, həmin illərdə də dib faunasında fitofil xironomid sürfələrinə sututarın bütün sahə və biotoplarında rast gəlinmişdir.

Müxtəlif zonalarda yerləşmiş sututarların makrozoobentosu ilə müqayisədə Araz su anbarı dib faunasının növ tərkibinə görə Simlyanski (400 növ), Kayrakkum (143 növ), Dubossar (140 növ), Ceyranbatan (106 növ) su

anbarlarından geri qalır, Varvara (100 növ), Rıbinski (93 növ), Mingəçevir (82 növ) və Tkibul (68 növ) su anbarlarından isə üstündür. Bölgədə aparılmış tədqiqat işlərinin müqayisəsinə görə, Araz su anbarı bentik orqanizmlərinin növ sayına görə muxtar respublikanın digər sututarlarından (Arpaçay su anbarı-42 növ, Nehrəmgöl su anbarı-31 növ, Uzunoba su anbarı-30 növ və Dəstəgöl su anbarı-27 növ) xeyli zəngindir.

Göründüyü kimi, Araz su anbarının makrozoobentosunun taksonomik spektri 5 tip, 9 sinif, 18 dəstə, 34 fəsilə, 77 cins və 105 növlə təmsil olunmuşdur. Makrozoobentosun fauna spektrində növlərinin sayına (82 növ və ya ümumi sayın 78,1%-i) görə əsas yeri özündə 3 sinfi, 11 dəstəni, 23 fəsiləni və 64 cinsi birləşdirən Buğumayaqlılar (*Arthropoda*) tipi tutur. Ikinci yer 2 sinif, 3 dəstə, 5 fəsilə, 8 cins və 9 növlə (8,6%) Həlqəvi qurdlar (*Annelida, Oligochaeta*) sinfinə mənsubdur. Həşəratlar (*İnsecta*) sinfi faunanın 64,8%-ni (68 növ), Xərçəngkimilər (*Crustacea*) yarımsinfi 10,5%-ni (11 növ) təşkil edir. İkiqanadlılar (*Diptera*) və Sərtqanadlılar (*Coleoptera*) dəstələri müvafiq olaraq 41 və 14 növlə daha çox fərqlənirlər. Qalan 16 dəstə fauna spektrində 43 növlə təmsil olunmuşdur. Növmüxtəlifliyinə görə, *Chironomidae* (35 növ), *Dytiscidae* (7 növ) və *Cypridae* (5 növ) fəsilələri üstünlük təşkil edirlər. Qalan 31 fəsiləyə aid növlərin sayı 51 və ya 48,6%-dir.

Yaşayış mühitinə münasibətə gəldikdə isə 31 növ (29,5%) ömrünü yalnız suda keçirənlər, digər 68 növ (70,5%) isə Həşəratlar sinfinə mənsub olan su - hava orqanizmləridir. *Plumatella fungosa* su anbarında dib faunasının yeganə kolonial halda yaşayan nümayəndəsidir [29].

Növ tərkibinin mövsümlər üzrə dəyişilməsi. Bütün su anbarlarında olduğu kimi, Araz su anbarında da dib faunasının növ tərkibi mühitin biotik və abiotik amillərindən, bentik orqanizmlərin həyat tsiklindən asılı olaraq hər il fəsillər üzrə dəyişilmələrə məruz qalır.

Sututarda əlverişli abiotik şəraitin yaranması ilə əlaqədar olaraq əksər növlərin həyat fəaliyyətinin başlanması və qonşu hövzələrdən uçub gəlmiş su - hava həyat tərzli həşəratların hesabına yaz-yay (aprel, may və iyun) aylarında fauna zəngin növmüxtəlifliyinə malik olur. Suyun temperaturunun, orta hesabla, 19^0C olduğu bu dövrdə makrobentik növlərin sayının yüksək göstəricisi - 65 növ - iyun ayına təsadüf etmişdir. *Chironomidae* (24 növ), *Coleoptera* (8 növ), *Odonata* (6 növ) və *Oligochaeta* (7 növ) qrupları daha çox növlərlə təmsil olunmuşdur.

Yay fəsli üçün fitofil növlərin üstünlüyü qeyd edilmişdir. Payıza doğru istiliksevər və seyrək rast gəlinən bentik orqanizmlərin itməsi hesabına növlərin sayı xeyli azalır. Adətən oktyabr-noyabr aylarında (T_{su}- 14^0C- 10^0C) su anbarında müvafiq olaraq 17 və 14 növ dib orqanizmi aşkar edilmişdir. Bir qayda olaraq yaz fəslində makrobentik növlərin sayı payız fəslində olduğundan xeyli çoxdur. Lil biotopunun pelofil onurğasızları və *Paramysis lacustris, Gammarus lacustris, Astacus leptodactylus* və *Palaemon eleqans* ilboyu tapılan növlərdir.

İlin hidrometeoroloji şəraiti və Araz su anbarının xüsusi dinamikliyə malik hidroloji rejimi vegetasiya müddətində dib faunasının keyfiyyət tərkibinin dəyişilməsinə təsir edən əsas abiotik amillərdir. Hər il yay aylarında səviyyənin sürətli

enməsi geniş sol sahil dayazlıqlarının (100 km^2-dək) qurumasına səbəb olur. Cənub qurşağı sututarları üçün səciyyəvi olan belə hallar bu ekosistemdə də makrozoobentosun formalaşmasına və onun bütün göstəricilərinə mənfi təsir edir.

Çoxillik tədqiqat işlərinin nəticələrindən aydın olmuşdur ki, Araz su anbarında zoobentosun növ tərkibi illər üzrə əsasən təkrarlanan mövsüm dəyişilmələrinə məruz qalır. Son illərdə 9 makrobentik orqanizm növünün bentosdan itməsi və bəzilərinin olduqca seyrək rast gəlinməsi faunanın sadələşməyə meylli olduğunu göstərir.

Sahələr üzrə yayılması. Həyat şəraitinin müxtəlifliyindən asılı olaraq makrobentik toplumların sututarların dib yatağı üzrə qeyri-bərabər paylanması onların adaptiv xüsusiyyətidir. Suyun səviyyəsi, axın sürəti, dərinlik, şəffaflıq, istilik və oksigen rejimi, qruntun növü, üzvi maddənin toplanması, bitki örtüyünün inkişafı, istehlakçılar və s. amillərdən asılı olaraq dib faunasının paylanması qanunauyğunluğu müəyyən edilmişdir.

Bunun üçün Araz su anbarının yatağı şərti olaraq 2 hissəyə - yuxarı, hidroloji şəraitinə görə çay və açıq göl hissələrinə bölünmüşdür. Su anbarının göl hissəsi isə morfoloji quruluşu və abiotik şəraiti ilə qismən fərqlənən yuxarı, orta və aşağı sahələrə ayrılmışdır (Cədvəl 5. 1).

Yuxarı çay hissəsinin makrozoobentosu özünün yüksək keyfiyyət göstəricilərinə suyun səviyyəsinin yüksək olduğu yazın sonu və yayın əvvəllərində, bitki örtüklü ərazilərdə malik olmuşdur. Bu sahədə 77 növ və yarımnöv dib orqanizmi tapılmışdır.

Cədvəl 5.1

Normal səviyyədə (d. s.-dən 778 m hünd.) Araz su anbarının sahələrinin əsas parametrləri

Göstəricilər	Yuxarı çay hissəsi	Göl hissəsi			Cəmi
		Yuxarı sahə	Orta sahə	Aşağı sahə	
Uzunluq, km	10,5	12,0	11,5	6,5	40,5
Ən böyük dərinlik,m	5,0	16,0	25,5	35,0	-
Sahə, km^2	9,7	41,3	60,0	34,0	145,0
Su tutumu, mln. m^3	10,8	222,7	607,5	509,0	1350,0
Orta dərinlik, m	1,1	5,4	10,1	15,0	9,3

Xironomid sürfələrindən *Psectrocladius barbimanus, Paratendipes albimanus, Chironomus plumosus, Polypedilum nubeculosum, Cricotopus silvestris,* azqıllı qurdlardan *Stylaria lacustris, Ophidonais serpentina, Tubifex tubifex,* yarımsərtqanadlılardan *Corixa dentipes, C. punctata,* su böcəklərindən *Hydroporus planus, Berosus spinosus,* iynəcə sürfələrindən *Ischnura elegans, Coenagrion hastulatum, Cordulegaster annulatus* və s. növlər daha çox rast gəlinir.

Yuxarı çay hissəsi avqust-oktyabr aylarında su anbarında səviyyənin aşağı həddində axın sürəti 0,2-0,3 m/san olan çaya çevrilir. Arazın su anbarınadək olan axın sürəti 1,0-1,5 m/san təşkil edir. Çayın yatağı və ona yaxın sakit axarlı sahələrdə *Nais communis, Costatella acuta, Paramysis lacustris, Baetis rhodani, Platambus maculatus caucasicus, Cnephia nigra nigra,* evritop və litofil xironomid sürfələri tapılır.

Su anbarının göl hissəsinin yuxarı sahəsi biotik və abiotik mühit amillərinə onun orta və aşağı sahələrindən xeyli

fərqlənir. Dayazlıqları daha çox əhatə edən yuxarı sahə üçün suyun hidroloji və hidrokimyəvi rejiminin fərqli dəyişkənlikləri, axınlığı və lilliliyi səciyyəvidir. Sahənin sahil ərazisini böyük ləkələrlə ali su bitkiləri, xüsusilə *Phragmites communis* L. örtüyü tutur [24].

Orta və aşağı sahələr geniş sahilyanı dayazlıqları və dərin (10-20 m) zonaları ilə seçilir. Bu sahələrdə 8000 ha dövriyyədən çıxarılmış əkin sahəsi və keçmiş yaşayış yerləri su altında qalmışdır. Əlverişli abiotik şəraitə malik olan orta və aşağı sahələrdə müvafiq olaraq 89 və 69 növ dib orqanizminin yayıldığı müəyyən edilmişdir.

Sututarda makrozoobentos kompleksinin əsasını təşkil edən *Chironomidae* və *Oligochaeta*, həmçinin *Mollusca, Ostracoda, Hemiptera* və *Coleoptera* qruplarının nümayəndələri bu sahələrdə yüksək rastgəlmə tezliyinə malikdirlər [72].

Sahələr üzrə makrozoobentosun növ tərkibinin müqayisəsi müəyyən dərəcədə onların abiotik və biotik şəraitinin oxşarlıq və ya fərqinin meyarı ola bilər. 2005-2008-ci illər üçün su anbarının göl hissəsinin hər 3 sahəsi üzrə Serensenə görə oxşarlıq dərəcəsi (K_s) hesablanmışdır (Cədvəl 5.2).

Göründüyü kimi, bütün illərdə orta və aşağı sahələrin zoobentosenozlarının növ tərkibi yaxın olduğundan onların oxşarlıq dərəcəsi də yüksəkdir. Nisbətən fərqli qiymətlər yuxarı və aşağı sahələrin dib faunasının növ tərkibinin müqayisəsində özünü göstərmişdir. Bəzi illərdə sututarın hidrofaunası üçün əlverişsiz hidrometeoroloji şərait hər 3 sahənin oxşarlıq dərəcələrinin aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur.

Cədvəl 5.2

Sahələrin makrozoobentosunun növ tərkibinə görə oxşarlıq dərəcəsi ($K_s=2a/(S_1+S_2)$)

İllər	Sahələr					
	Yuxarı-orta	Ümumi növlərin sayı	Yuxarı-aşağı	Ümumi növlərin sayı	Orta-aşağı	Ümumi növlərin sayı
2005	0,65	54	0,53	39	0,74	58
2006	0,73	61	0,48	35	0,82	65
2007	0,66	55	0,64	47	0,79	62
2008	0,70	58	0,58	42	0,85	68

Qeyd: S_1 və S_2 - müqayisə edilən sahələrdə aşkar edilmiş makrobentik orqanizmlərin növ sayı; a – sahələr üçün ümumi olan növlərin sayıdır.

Həmin illərin nisbi yüksək oxşarlıq qiymətləri may və iyun aylarına təsadüf etmişdir. Hesablamalara görə, bütün illərdə oxşarlıq dərəcələrinin yaxın qiymətləri suyun səviyyəsinin yüksək həddinə uyğun gəlmişdir.

Növ zənginliyi göstəricisinin ($d = \frac{S-1}{\lg N}$) hesablanması (burada: S - növlərin sayı; N - fərdlərin sayıdır) Araz su anbarı dib faunasının növmüxtəlifliyini qiymətləndirməyə imkan yaratmışdır. Bu göstəricinin illər və sahələr üzrə analizinin nəticələrinə görə makrobentik orqanizmlərin daha yüksək növ zənginliyi 1990, 2002 və 2005-ci illərdə qeyd edilmişdir. Həmin illərdə göl hissəsinin yuxarı, orta və aşağı sahələri üzrə göstəricinin orta qiymətləri ardıcıl olaraq 1,3; 1,6; 1,4 və 1,3; 1,5; 1,4 olmuşdur.

İllər üzrə qismən fərqlənən biosenotik oxşarlıq dərəcələri və növ zənginliyi göstəriciləri xarici və daxili mühit

amillərinin zoobentosenozlara təsir gücünün sarsıdıcı olmadığını və Araz su anbarında dib faunasının nisbi sabitliyini əks etdirir.

Biosenozlar üzrə yayılması. Mövcud olduğu müddətdə Araz su anbarında labüd olaraq qruntların formalaşması prosesi getmişdir və bu proses hazırda da davam edir. Qruntların bir-birindən qranulometrik tərkibinə, üzvi maddənin toplanmasına, ali su bitkilərinin inkişafına və bir çox başqa abiotik amillərə görə fərqlənməsi sututarın yatağını təşkil edən biotoplarda dib faunasının qeyri-bərabər paylanmasına, müxtəlif biosenozların yaranmasına səbəb olmuşdur.

Su anbarının dəqiq batimetrik xəritəsinə (xəritə-sxem) və yuxarıdakı meyarlara əsasən biotopların təxmini sahələri təyin edilmişdir:

1. Su altında qalan torpaqlar	8015 ha	55,3%
2. Lil biotopu	4600 ha	31,7 %
3. Qum-lil biotopu	1595 ha	11,0 %
4. Qum-daş biotopu	260 ha	1,8 %
5. Ali su bitkiləri ilə örtülü sahələr	30 ha	0,2 %
	14500 ha	100 %

Su altında qalan torpaqlar. Biotop bütünlükdə quruyan zonaya daxil olan sol sahil dayazlıqlarını əhatə edir, bitki örtüklü və çılpaq ərazilərdən ibarətdir. Onun qruntu qranulometrik xüsusiyyətinə görə orta və ağır (53,0%-72,0%) gilliсəli boz torpaqlardır. Bitki örtüyü yarımsəhra mənşəlidir.

Suyun səviyyəsinin dəyişilməsi ilə əlaqədar bu ərazilərdə ildə iki dəfə yaranan bitki örtüyü növbəti il suyun altında qalaraq müxtəlif fiziki və bioloji təsirlərdən parçalanmaya məruz qalıb su anbarında bitki mənşəli detritin

başlıca mənbəyini təşkil edir.

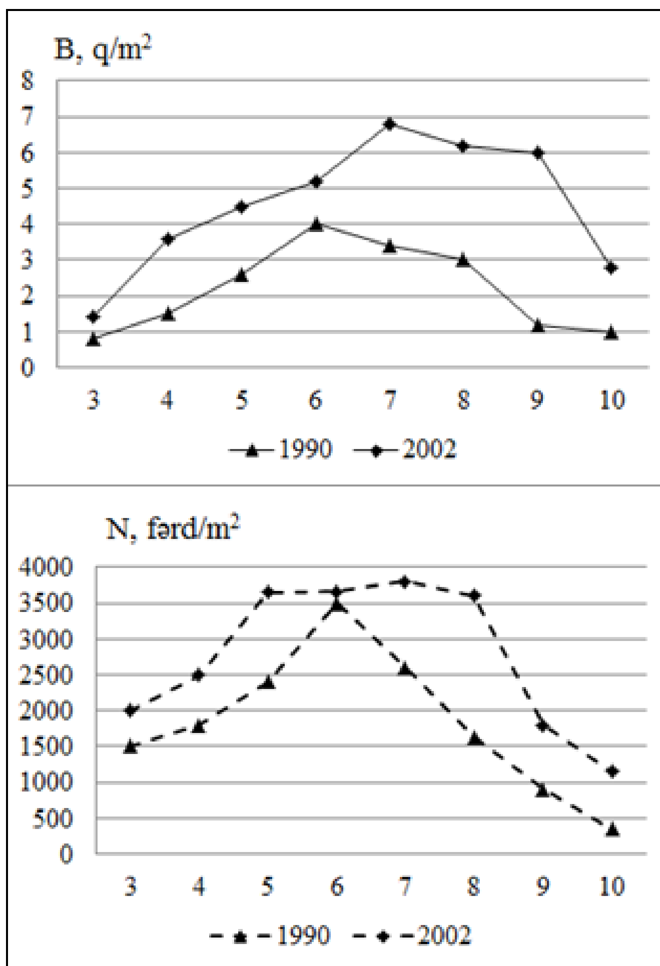
Biotop fitofil orqanizmlərin üstünlüyü ilə müxtəlif onurğasız növləri ilə zəngindir. Zoobentosenozda *Glyptotendipes, Polypedilum, Cricotopus* və *Psectrocladius* cinslərinə mənsub növlərin sayı digər xironomid cinslərinə nisbətən çoxdur.

Biotopda növlərin sayının yüksək qiymətləri iyun-iyul aylarına təsadüf edir. Adətən iyul ayının ilk günlərindən başlayaraq sentyabr ayınadək suyun səviyyəsi endikcə biotopun dib faunasının miqdarı azalır, fəal hərəkətlilər mərkəzə doğru köç edir. Belə hallar su anbarı üzrə zoobentosun kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərini aşağı salır (Qrafik 5.1).

Araz su anbarında bu biotopun üzvi maddənin çevrilməsində, körpə və yaşlı balıqların qidalanmasında rolu böyükdür. Ərazi fitofil çoxalma xüsusiyyətli balıq növlərinin əsas kürüləmə sahəsidir. Dib orqanizmlərinin yaşayış mühiti kimi biotop suyun səviyyəsinin dəyişməsindən asılı olaraq ildə 7-8 ay müddətində mövcud olur. Başqa sözlə, sututarın həyatında müstəsna əhəmiyyəti olan sol sahil zonası, demək olar ki, onun balıq məhsuldarlığını müəyyən edir. Xüsusən azsulu və quraq keçən illərdə suyun səviyyəsinin geniş hüdudda dəyişilməsi biotopda faunanın formalaşmasına, kürütökmə yerlərinin normal vəziyyətinə və balıq ehtiyatının təbii bərpasına mənfi təsir edir [8, 18].

Araz su anbarının cənub qurşaq sututarları üçün səciyyəvi olan xüsusi dinamikliyə malik hidroloji rejimi dib faunasının keyfiyyət və miqdar tərkibinin dəyişilməsinə təsir edən əsas abiotik amillərdən biridir. Belə hallar təbii olaraq bu su ekosistemində ümumilikdə hidrofaunanın bütün

göstəricilərinə mənfi təsir göstərməklə bərabər, eyni zamanda təbiət komplekslərinin yeni tipi kimi dövri olaraq su altında qalan torpaqlarda formalaşan makrobentik toplumların inkişaf dinamikasına özünün xarakterik cizgilərini verir [6, 73].



Qrafik 5.1. Su altında qalan torpaqların makrozoobentosunun biokütləsinin (B) və sayının (N) aylar üzrə dəyişilməsi.

Son illərin müşahidəsi göstərir ki, yay aylarında su anbarında suyun səviyyəsi əvvəlki illərə nisbətən daha yüksək saxlanılır. Güman etmək olar ki, belə vəziyyət yaxın gələcəkdə sututarın ümumi bioloji məhsuldarlığının yüksəlməsinə özünün müsbət təsirini göstərəcək.

Lil biotopu. Biotop 13 m-lik izobatdan aşağı dərin yataqda yerləşir. Yataq qalınlığı 20-130 sm olan yumşaq, bircinsli, bozumtul-qara lil qatı ilə örtülmüşdür. Hər il qrunt axıntılarının, kommunal-məişət mənşəli çirkab sularının və ölmüş orqanizmlərin (fito-, zooplankton, zoobentos və s.) çökməsi nəticəsində lil təbəqəsi, orta hesabla, 3,5-5,0 sm qalınlaşır. Su qatı ilə daim dinamik vəziyyətdə olan bakteriobentosla zəngin "aktiv" lildə toplanmış üzvi maddənin yüksək miqdar göstəricisi 36,0%, orta hesabla isə 6,0%-dir. Təbəqə üzərində oksigen qıtlığı müşahidə edilməmişdir [75].

Biosenozda 12 növ və yarımnöv dib orqanizmi aşkar edilmişdir: *Nais communis, Limnodrilus udekemianus, L. hoffmeisteri, Tubifex tubifex, Lumbriculus variegatus, Colletopterum cyreum cyreum, Chironomus plumosus, Ch. thummi, Ch. salinarius, Tanytarsus bathophilus, Sergentina longiventris* və *Tanypus vilipennis.*

Biotopda polisaprob *(P) T. tubifex və Ch. plumosus* növləri yüksək (100,0%) rastgəlmə tezliyi ilə seçilirlər. Bu növlər Qafqazın və MDB məkanı su anbarlarının pelofil biosenozlarının səciyyəvi tərkib hissələridir [88].

Yekun nəticələrə görə, lil biotopunun və sututarın «quruyan zonasının» dib faunalarının oxşarlıq göstəricii K_S - 0,22 olmuşdur. Tədqiqat illəri üzrə pelofil orqanizmlərin növ tərkibinin nisbi sabitliyi zoosenozun tam formalaşması ilə

əlaqədardır. Bu vəziyyətin mühitin kəskin dəyişikliyi baş vermədiyi halda yaxın gələcəkdə də saxlanılacağı gözlənilir.

Qum-lil biotopu. Biotop lil biotopu ilə su altında qalan torpaqlar arasındakı zolaqda yerləşir. Suyun səviyyəsi enərkən yaranan aşınma məhsulları, lil, xüsusilə, məhv olmuş bitki və heyvan qalığı bu biotopda çox toplanır. Asılı hissəciklərin və lilin toplanması tipik psammo-pelofil və evritop nakrobentik növlərin inkişafına şərait yaradır.

Qum-daş biotopu. Üçüncü biotopla eyni zolaqda mozaik şəkildə növbələşir. Əsasən 5, 9 və 11-ci bioloji stansiyaları əhatə edir. Səviyyənin aşağı həddində həmin sahələrin çınqılından istifadə edilirdi. Biotopun dib faunası növ tərkibinə görə digər biosenozlardan geri qalır. Bu, biotopda üzvi maddələrin az toplanması və dalğaların təsirinə daha çox məruz qalması ilə bağlıdır. Zoosenozda xironomid sürfələri, zəlilər, heleidlər və ali xərçənglər - yanüzən xərçəng, mizid, çay xərçəngi və krevet fərdləri üstünlük təşkil edirlər.

Ali su bitkiləri ilə örtülü sahələr. Biotop kiçik əraziləri əhatə edir. Su anbarının hər 2 hissəsində yeraltı suların üzə çıxdığı yerlərdə və çayların mənsəbində *Phragmites communis* - *Typha latifolia* assosiasiyalarına rast gəlmək olur. Müşahidələr fitosenozun sahəsinin ildən-ilə genişləndiyini göstərir.

Ali su bitkilərinin yaş kütləsi 16-20 kq/m^2-dir, adi qamışın payına 15-17 kq düşür. İlk zoğlar aprel ayından inkişafa başlayır, iyun ayında isə çiçəkləyir. Qamışın hündürlüyü 4,0-5,5 m-dir. Fitosenozda qamışın ciyən otunu sürətlə əvəzlədiyi müşahidə edilmişdir. İlboyu müxtəlif fiziki və bioloji proseslər nəticəsində ölmüş bitkilərdən əmələ gələn

çöküntü qrunt üzərində toplanır. Biotopda suyun dərinliyi 4,0 m-ə çatır.

İyun - iyul aylarında biotopda fitofil xironomid sürfələri, həmçinin azqıllı qurdlar, su böcəkləri, iynəcə sürfələri və s. daha çox növmüxtəlifliyinə malik olurlar. Zoobentosenozda makrobentik heyvan növlərinin yüksək sayı (55 növ) 1990-cı və (53 növ) 2002-ci illərin yayında qeyd edilmişdir. Bitki örtüyü və bitki mənşəli üzvi maddənin bolluğu biosenozda dib faunasının zənginliyinə səbəb olan əsas amillərdir.

Su anbarında zoobentosun miqdarca inkişafının mövsümlər üzrə dəyişilmələri. Araz su anbarında makrobentik orqanizmlərin sayı və biokütləsi növlərin bioloji xüsusiyyətləri, balıqlar tərəfindən sərfi, sututarın hidroloji, hidrokimyəvi rejimi, üzvi maddənin toplanması, bitki örtüyünün inkişafı, iqlim, meteoroloji amillərlə əlaqədar olaraq mövsüm dəyişilmələrinə məruz qalır. Belə hallar su anbarları və bütün sututarlar üçün səciyyəvidir [12, 147].

Müxtəlif növ və sistematik qrupların kəmiyyət göstəricilərinin illər üzrə fərqli qiymətləri su anbarında makrozoobentosun yaratdığı təbii yem bazasının miqdarında və balıqların yemlə təmin olunmasında özünü göstərmişdir.

Aparılmış hesablamalara görə, Araz su anbarında makrozoobentosun orta illik biokütləsi -9,500 (1990-cı il) - 12,410 q/m^2 (2005-ci il) arasında dəyişilmiş, orta hesabla 10,845 q/m^2 olmuşdur. Dib orqanizmlərinin çoxillik orta sayı - 3770 fərd/m^2 təşkil etmişdir.

Tədqiqat müddətində sututarda zoobentosun kəmiyyət göstəriciləri başlıca olaraq aparıcı - *Oliqochaeta, Chironomidae*

və *Crustacea* qruplarına mənsub olan orqanizmlərin çoxalma xüsusiyyətlərindən, sürfə və körpə fərdlərin böyümə tempindən, onların istehlakçı (balıqlar) tərəfindən sərfindən, həmçinin suyun temperatur və oksigen rejimindən, onun səviyyəsindən və s. asılı olaraq öyrənilmişdir.

Bütün cənub zona sututarları kimi Araz su anbarında da dib faunasının mövsümlər üzrə miqdarca inkişaf dinamikası yetkin su-hava həşəratlarının kütləvi uçuşları ilə də əlaqəlidir. Qeyd etmək lazımdır ki, sututarda ümumi biokütlənin formalaşmasında xüsusi payı (39,0%) olan xironomid sürfələrinin (xüsusən *Ch. plumosus* növünün) ildə 5 dəfə sututardan kütləvi uçuşu makrozoobentosun biokütlə və say göstəricilərinin yay aylarında aşağı düşməsinə özünün güclü təsirini göstərə bilir. Digər tərəfdən yay (may, iyun, iyul və qismən avqust) aylarında kürü tökmüş bütün balıq növlərinin və onların körpə fərdlərinin bentosla intensiv qidalanması dib orqanizmlərinin biokütləsinin və sayının azalmasına səbəb olur.

Miqdar tərkibinin sahələr üzrə paylanması. Araz su anbarının göl hissəsinin daha çox dayaz əraziləri əhatə edən yuxarı sahəsi üçün hidroloji və hidrokimyəvi rejimin kəskin dəyişiklikləri, suyun axınlığı, lilliliyi və s. səciyyəvidir. Oxşar və daha əlverişli abiotik şəraitə malik olan orta və aşağı sahələr geniş sahilyanı (0,0 – 6,0 m) əraziləri, daha dərin (10,0-20,0 m) zonaları əhatə edir.

Yuxarı sahə üçün dib orqanizmlərinin sayının və biokütləsinin nisbi yüksək qiymətləri hər il yaz və payız aylarında hesablanmışdır. Burada biokütlənin əsas hissəsi xironomid sürfələri, azqıllı qurdlar, ali xərçəng növləri və başqa makrobentik orqanizmlər hesabına formalaşır. Sahə üçün orta

illik biokütlə 3,2 q/m^2 (2006-cı il) – 6,0 q/m^2 (2008-ci il) arasında dəyişilmiş, tədqiqat müddətində, orta hesabla, 4,3 q/m^2 olmuşdur.

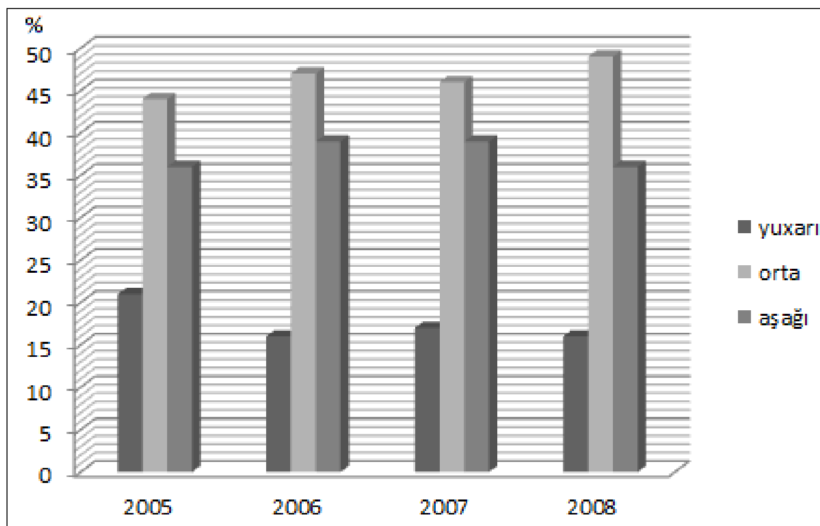
Orta sahə dib faunasının kəmiyyət göstəricilərinə görə yuxarı və aşağı sahələrdən xeyli üstündür. Bu sahədə biokütlənin maksimal orta illik qiyməti 12,0 q/m^2 2005-ci ildə hesablanmışdır. Su anbarında yüksək məhsuldarlığı ilə seçilən lil biotopunun sahəsinin 48%-i bu sahənin payına düşür. Biotopun orta sahəyə düşən hissəsinə axıdılan kollektor-drenaj sularının gətirdiyi üzvi maddələrin toplanması burada qruntyeyən makrobentik orqanizmlərin – *Tubifex tubifex və Chironomus plumosus* populyasiyalarının inkişafı üçün əlverişli yaşayış mühiti yaratmışdır. Orta sahədə ümumi biokütlənin formalaşmasında pelofil biosenozun xüsusi payı 63,0-75,0% təşkil etmişdir. Sahənin, həmçinin əlverişli təbii şəraiti ilə fərqlənən, əsasən bitki örtüklü sahilyanı zonasında orta illik biokütləsinə görə *Cricotopus*, *Glyptotendipes*, *Polypedulum* və *Harnischia* cinslərinə mənsub olan fitofil xironomid sürfələrinin və ali xərçəng növlərinin üstünlüyü müəyyən edilmişdir. Çay xərçəngi - *Astacus leptodactylus* populyasiyasının fitofil biotop üçün maksimal orta illik biokütləsi – 4,1 q/m^2 2004-cü ildə hesablanmışdır. İlk dəfə 2005-ci ildə kollektor-drenaj sularının və Sorsuçayın su anbarının orta sahəsinə töküldüyü daşlı-qumlu ərazilərdə *Decapoda* dəstəsinə mənsub olan, Xəzər-liman faunistik kompleksinə aid yeni bir ali xərçəng növü – *Palaemon eleqans* Ratkhe – krevet fərdləri tapılmışdır.

Su anbarının aşağı hissəsində biokütlənin formalaşmasında pelofil və psammo-pelofil biosenozların rolu

böyükdür. Sahədə orta illik biokütlənin miqdarı – 8,1 q/m^2 (2006-cı il) – 10,6 q/m^2 (2005-ci il) hüdudlarında dəyişilmiş, orta hesabla isə 9,2 q/m^2 təşkil etmişdir.

Hesablamalara görə, sututarın göl hissəsinin yuxarı, orta və aşağı sahələrinin makrozoobentosun çoxillik orta biokütləsindəki (10,85 q/m^2) payı müvafiq olaraq 17,5%, 45,5% və 37,0% olmuşdur.

Hər üç sahədə dib faunasının yüksək göstəriciləri suyun səviyyəsinin yuxarı olduğu isti yay (iyun və iyulun birinci yarısı) aylarında qeyd edilmişdir. Su anbarında makrozoobentosa görə təbii yem bazasının formalaşmasında orta sahənin yüksək payı həmin sahənin daha əlverişli ekoloji şəraiti və biogen elementlərlə zəngin üzvi maddənin daha çox toplanması ilə əlaqədardır (Histoqram 5.1).



Histoqram 5.1. Açıq göl hissəsi sahələrinin makrozoobentosun orta illik biokütləsindəki payı, %-lə.

Dərinliklər üzrə paylanması. Dərinlik durğun su ekosistemlərində dib faunasının formalaşmasını və məkanca paylanmasını müəyyən edən əsas amillərdən biridir. Sututarlarda qruntun mexaniki tərkibi, üzvi maddənin toplanması, işıqlanma, ali su bitkilərinin inkişafı, su qatının təzyiqi, qaz və istilik rejimləri dərinliklərdən asılı olaraq dəyişilir.

Araz su anbarında makrozoobentosun dərinliklərdən asılı olaraq paylanması qanunauyğunluğu orta sahənin 2 kəsimi üzrə 7, 8, 9 və 10, 11, 12-ci bioloji stansiyaların əhatə etdiyi dərinliklərdən toplanılan nümunələrə əsasən öyrənilmişdir.

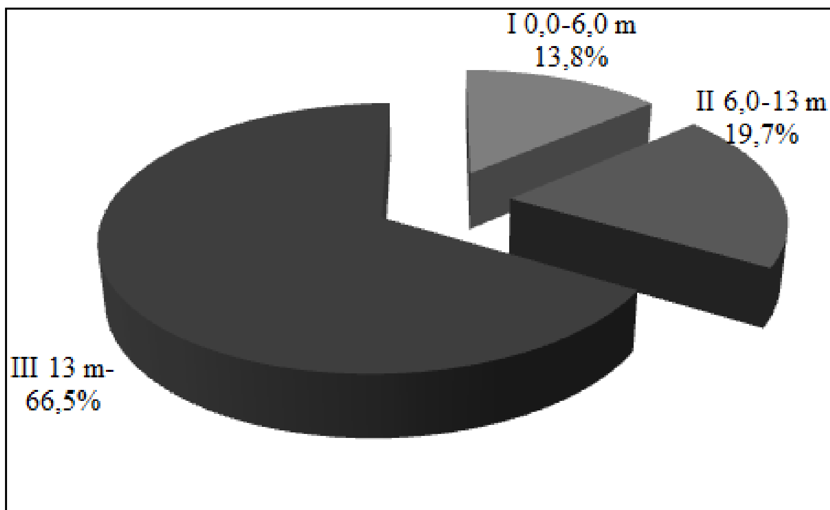
Orta sahə üçün 0,1-6,0 m dərinlik qurşağının əhatə edən zonalarda qruntların müxtəlifliyi, bitki örtüyü, qida bolluğu və digər əlverişli abiotik amillər dib faunasının növ tərkibinin zənginliyinə səbəb olmuşdur. Zonada fitofil ekoloji qrup nümayəndələrinin üstünlüyü ilə 65 növ və yarımnöv makrobentik dib onurğasızı müəyyən edilmişdir.

6,0-13,0 m-lik izobatların əhatə etdiyi qurşaqda 33 növ bentik orqanizm tapılmışdır. Dayaz zonalarla müqayisədə faunanın ekoloji tərkibində fitofil növlərin daha çox psammo-pelofil və pelofil növlərlə (*Lumbriculus variegatus, Tubifex tubifex, Colletopterum cyreum cyreum, Harnischia fuscimanus, Cryptochironomus defectus, C.viridula, Chironomus plumosus, Paratendipes albimanus, Psectrocladius simulans* və başqaları) və ali xərçəng növləri ilə (*Paramysis lacustris, Gammarus lacustris* və *Astacus leptodactylus*) əvəz olunması, say və biokütlənin yüksəlməsi müşahidə edilmişdir. Orta dərinlik zonası üçün ümumi biokütlədə *Chironomus plumosus, Ch. salinarius, Harnischia fuscimanus, Cryptochironomus*

defectus, Cricotopus algarum, Procladius ferrugineus və digər xironomid sürfələrinin üstünlüyü müəyyən edilmişdir. Burada azqıllı qurdların inkişafı xironomid sürfələrindən 5-8 dəfə aşağı olmuşdur. Zonada formalaşan biokütlənin 10,0-16,0 %-i oliqoxetlərə məxsusdur. Dib orqanizmlərinin çoxillik orta sayı - 3160 fərd/m^2, biokütləsi isə 7,105 q/m^2 təşkil etmişdir.

13,0 m və daha dərində yerləşən dib yatağın böyük sahəsini tutan pelofil biosenozda 12 növ dib orqanizmi (*Limnodrilus udekemianus, L.hoffmeisteri, T.tubifex, C.cyreum cyreum, Ch.plumosus, Ch.thummi, Ch.salinarius* və başqaları) yayılmışdır. Biotopun «yumşaq bentosu» ilin bütün fəsillərində yüksək kəmiyyət göstəricilərinə malik olub Araz su anbarında balıqların təbii yem bazasının əsasını təşkil edir. Sututarda dominant növlər hesab edilən *T. tubifex* və *Ch. plumosus* biosenozda sayına və biokütləsinə görə xüsusi seçilirlər. Yuxarı zonalardan fərqli olaraq dərin yataqda oliqoxetlər kəmiyyət göstəricilərinə görə xironomid sürfələrindən xeyli üstün olmuşlar. Müəyyən olunmuşdur ki, Araz su anbarı üçün dərinlikdən asılı olaraq makrobentik növlərin sayının azalması və əksinə, sıxlığının və biokütləsinin artması səciyyəvidir. Dərin zonada yaşayan azqıllı qurdlar biokütləsinə görə 0,1-6,0 m dərinlikdə yayılmış qurdlardan 16-22 dəfə, 6,0-13,0 m dərinlikdə yayılmış oliqoxetlərdən isə 10-13 dəfə çoxdur. Xironomid sürfələri üçün bu qiymətlər birinci zonaya görə 1,6- 2,5, ikinci zonaya görə isə 1,2-1,5 dəfə üstündür.

Sututarın orta sahəsində ümumi biokütlənin 13,8 %-i 0,0-6,0 m-lik, 19,7 %-i 6,0-13,0 m-lik, 66,5 %-i 13,0 m-dən aşağı zonalarda formalaşır (Diaqram 5.1).



Diaqram5.1. Dərinlik zonaları üzrə makrozoobentosun biokütlə payı, %-lə.

Dərinlik zonalarına görə dib faunasının növ tərkibinin oxşarlıq dərəcəsinin (K_s) yekun nəticələri I və II dərinlik zonaları üçün 0,53; I və III zonalar üçün 0,31; II və III zonalar üçün 0,70 olmuşdur. Hər 3 dərinlik zonasında makrozoobentosun maksimal inkişafı adətən iyul ayına təsadüf etmişdir.

Biosenozlar üzrə paylanması. Su altında qalan torpaqların zoobentosu. Biotop dib orqanizmlərinin inkişafı üçün əlverişli şəraitə - geniş dayazlıqlara, müxtəlif qruntlara, bitki örtüklü və çılpaq sahələrə, münasib oksigen və istilik rejiminə malikdir, burada su qatının qalınlığı 0,1-8,0 m-dir. Aydın, şələkətli günlərdə suyun şəffaflığı 3,0-5,0 m arasında dəyişilir.

Su altında qalan torpaqların dib faunasında kəmiyyət göstəricilərinə görə əsas yerləri *Ch. plumosus* (1,10-3,15 q/m^2),

Glyptotendipes gripekoveni (0,60-1,34 q/m^2), *Cricotopus silvestris* (0,05-1,20 q/m^2) və *Polypedulum nubeculosum* (0,25 - 1,05 q/m^2) sürfələri tutur. Biotop üçün azqıllı qurdların ümumi biokütlədəki payı *Stylaria lacustris, Nais communis, Ophidonais serpentina* və *Tubifex tubifex* populyasiyalarının hesabına 9,0-13,5% arasında dəyişilmişdir.

Biosenozda *Gammarus lacustris* növünün orta illik biokütləsi 1987-ci ildə 0,014 q/m^2-dən 2002-ci ildə 0,220 q/m^2-dək yüksəlmişdir. Çay xərçənginin dördillik orta biokütləsi biosenoz üçün ümumi biokütlənin 44,3-57,6%-ni təşkil etmişdir. *Paramysis lacustris* populyasiyasının maksimum orta illik biokütləsi 0,305 q/m^2 həmin tədqiqat ilində hesablanmışdır. Su altındakı torpaqların (7975 ha) zoobentosunun körpə və yaşlı balıqların qidalanmasında rolu böyükdür. Biotop fitofil balıqların əsas kürüləmə sahəsidir [7, 14].

Dib faunasının çoxillik tədqiqatının nəticələrinin təhlili biosenozda illər üzrə ali xərçəng növlərinin sayında və biokütləsində baş verən artımın əksinə olaraq *Hemiptera, Coleoptera* və ikiqanadlıların başqa nümayəndələrinin kəmiyyət göstəricilərində azalmanın olduğunu göstərdi. Yarımsərtqanadlıların ilk illərdə hesablanmış biokütləsi -0,865 q/m^2 (sayı -80 fərd/m^2) 2003-cü ildəki miqdarından 10 dəfəyədək çox olmuşdur. Su böcəklərinin 1988-ci ildəki biokütləsinin miqdarı (1,046 q/m^2) 2003-cü ildəki göstəricisindən 16 dəfə artıqdır. İynəcə və gündəcə sürfələrinin illər üzrə miqdarca inkişaf dinamikası stabil gedişli olmuşdur.

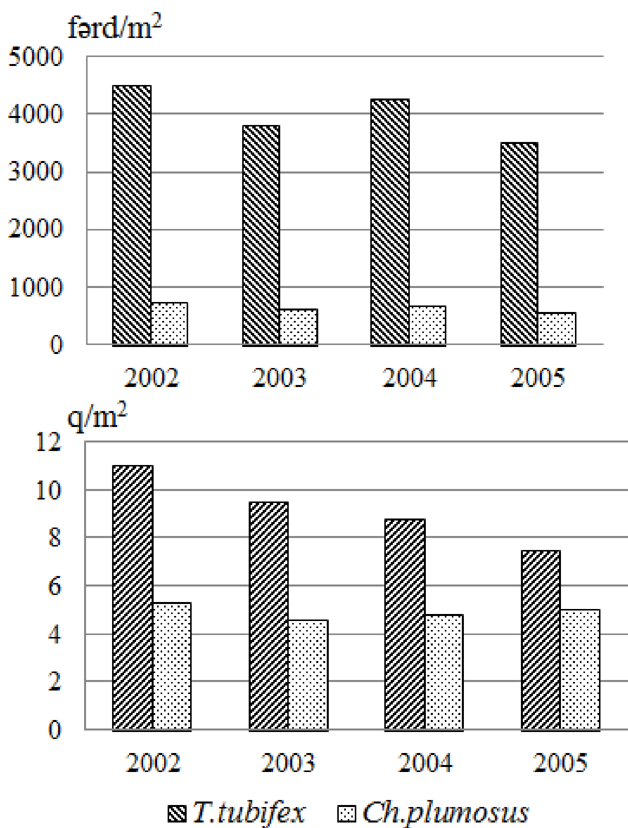
Biotop çoxalma xüsusiyyətinə görə fitofil balıq növlərinin əsas kürüləmə sahəsidir. Sututarın bioloji həyatında

müstəsna əhəmiyyəti olan bu ərazi bir növ su anbarının balıq və xərçəng məhsuldarlığını müəyyən edir. Azsulu və quraq keçən illərdə suyun səviyyəsinin geniş hüdudda dəyişilməsi biotopda təbii tem bazasının formalaşmasına, kürütökmə yerlərinin normal vəziyyətinə və bioloji məhsul ehtiyatının təbii bərbasına mənfi təsir edir.

Lil biotopu 13,0 m-lik izobatdan daha dərində yerləşdiyindən o, suyun səviyyəsinin geniş hüdudda dəyişilməsindən elə bir zərər çəkmir. Makrobentik canlılar lil qatının üst təbəqəsində (0-25 sm) paylanmışdır [74]. Biosenoz növlərinin sayının (12) azlığına baxmayaraq ilin bütün fəsillərində pelofil orqanizmlərin yüksək sıxlığı və biokütləsi ilə seçilmişdir (Histoqram 5.2).

Tədqiqat dövründə pelofil biosenozda orta illik biokütlə 12,670 q/m^2 - 16,814 q/m^2 arasında dəyişilmişdir. Burada azqıllı qurdların sayı pelofil onurğasızların ümumi sayında 82,0-86,0%, biokütləsində isə 60,0-69,0% təşkil etmişdir. Biotopda polisaprob (*P*) *Tubifex tubifex* və *Chironomus plumosus* rastgəlmə tezliyi (100%), vahid sahəyə düşən sıxlığı və biokütləsi ilə seçilirlər. Azqıllı qurdların sayının 92,0%, biokütləsinin isə 96,0%-ni təşkil edən *T. tubifex* (7,870 q/m^2 - 10,460 q/m^2) populyasiyası biosenozda bütünlükdə qurdların miqdar tərkibinin mövsüm dəyişilməsini müəyyən edir. Xironomid sürfələrinin ümumi sayı və biokütləsinin 95,0%-i *Ch. plumosus*-un (4,450 q/m^2 - 6,295 q/m^2) payına düşür. Ona görə də digər xironomid növlərinin nəsil verməsi və ya yetkin fərdlərinin sututardan uçub getməsi sürfələrin biotopdakı göstəricilərinə əhəmiyyətli təsir edə bilmir. Müayinə zamanı xironomidlərdən fərqli olaraq azqıllı qurdların, xüsusən, *T.*

tubifex populyasiyasının ölçü-yaş quruluşunda körpə və cavan fərdlərin sayca üstünlüyü müşahidə edilmişdir. Bu vəziyyət yetkinləşən qurd fərdlərinin nəsilvermə müddətlərinin uzun sürməsi və barama qoyumunun fasilələrlə olması ilə izah edilir.



Histoqram 5.2. Araz su anbarının lil biosenozunda *Tubifex tubifex* və *Chironomus plumosus* populyasiyalarının miqdar göstəricilərinin dördillik dinamikası.

Limnodrilus hoffmeisteri (P) pelofil biotopunda kəmiyyət göstəricilərinə görə ikinci azqıllı qurddur.

Nümunələrdə *T. tubifex*-lə birlikdə rast gəlinən *L. hoffmeisteri* fərdinin ən böyük bədən uzunluğu -7 sm, fərdi kütləsi -3,5 mq olmuşdur. Ona sututarın digər lil toplanmış digər sahələrində də rast gəlinir. 12-ci bioloji stansiyadan toplanılmış nümunədə növün maksimal göstəriciləri 3000 fərd/m^2 və 3,4 q/m^2 (1989-cu il) olmuşdur.

Lil biotopunun 11 və 12-ci bioloji stansiyaları əhatə edən orta hissəsində biogen elementlərlə zəngin çöküntülər toplanır. Su kütlələrinin üfüqi və şaquli yerdəyişməsi, su anbarının yüksək su mübadiləsi göstəricisi, əlverişli istilik və oksigen rejimi üzvi maddələrin aerob oksidləşmə proseslərini sürətləndirsə də çöküntünün bir hissəsi sahil xəttinə yaxın sahədə qara, qalın lil qatı şəklində yığılır. Qeyd etmək lazımdır ki, ilkin təmizləmədən keçmiş çirkab və kollektor drenaj sularını daşıyan kanalda sututardan oraya keçən çoxlu sayda müxtəlif balıq növləri yaşayır.

Həmin sahələrdə makrozoobentosun quruluşunda qanunauyğun dəyişikliklər baş vermişdir. Güclü destruktiv proseslərin baş verdiyi çirklənmiş qruntlar bəzi polisaprob makrobentik növlər üçün əlverişli yaşayış mühitinə çevrilmişdir.

2003-2008-ci illərdə biotopda formalaşmış pelofil onurğasızların toplumunda əsaslı dəyişikliklər baş verməmişdir. Qidalanmasına görə aktiv süzücü və detritofaq qida zəncirinə mənsub növlərin sayında və biokütləsində artım müəyyən olunmuşdur.

Son tədqiqat illəri üçün su anbarında zoobentosun ümumi biokütləsinin böyük hissəsi 54,0-93,0%-lə xarici təsirlərə daha dayanıqlı reaksiya göstərən pelofil biosenozun

payına düşmüşdür. Xironomid-tubifisid toplumunun quruluşunu, kəmiyyət tərkibini müəyyən edən əsas başlıca amillər dominant növlərin həyat tsikli, lildə toplanmış üzvi maddənin miqdarı, istilik rejimi və bentosun balıqlar tərəfindən sərfidir. Araz su anbarı üzrə pelofil orqanizmlər qiymətli və asan əldə edilən yem obyektləridir. Mütəxəssislərin fikrincə, bu kütləvi onurğasız növlərinin kaloriliyi xeyli dərəcədə onların yaşayış yerindən və qruntda toplanmış üzvi maddənin miqdarından asılıdır [77, 136].

Pelofil biosenozda zoobentosun yüksək inkişafı yaz və payız aylarında qeyd edilmişdir. Yay fəslində pelofil onurğasızların balıqlar tərəfindən intensiv sərfi, təbii ölüm, yetkin xironomidlərin biotopdan kütləvi uçuşu və s. ilə əlaqədar olaraq kəmiyyət göstəriciləri aşağı düşsə də nisbi yüksək səviyyəsini həmişə saxlayır. Suyun səviyyəsi aşağı düşdükcə biosenozun balıqların qidalanmasında rolu artır.

Böyük ərazini (4600 ha) əhatə edən lil biotopunda formalaşmış "yumşaq bentos" qiymətli yem mənbəyi və qruntda toplanmış üzvi maddənin çeviricisi kimi su anbarının bioloji həyatında mühüm rol oynayır.

Lilin, məhv olmuş bitki qalıqlarının, fitoplanktonun və detritin toplanması hesabına psammo-pelofil biotop tipik pelofil və digər onurğasız növlərinin əlverişli yaşayış mühitinə çevrilmişdir. Xironomid sürfələrinin biotop üçün ümumi biokütlədəki payı 80,0%-dək yüksəlmişdir. Ümumi biokütlənin formalaşmasında əsas fonu *Ch. plumosus, Harnischia fuscimanus, Cryptochironomus defectus, Procladius ferrugineus* sürfələri yaradırlar. Oliqoxetlərin biotop üçün orta illik biokütlədəki payı 10,0-16,0% təşkil etmişdir.

2002-2005-ci illərdə biotopda hər üç ali xərçəng növünün yüksək inkişafı müşahidə edilmişdir. Həmin illər üçün biotopun makrozoosenozunda ali xərçənglərin ümumi biokütləsinin 53,0-60,7%-i *Astacus leptodactylus* növünə məxsus olmuşdur. Biosenozda dib faunasının yüksək orta illik biokütləsi - 11,660 q/m^2 2002-ci ildə qeyd edilmişdir.

Biotopda fauna nümayəndələrinin sayı və biokütləsi aylar və fəsillər üzrə dəyişilmişdir. Tədqiqat müddətində zoobentosun maksimal qiymətləri iyun və iyul aylarında qeyd edilmişdir. 1988-ci ilin iyununda biotopda makrozoobentosun orta aylıq biokütləsi - 10,233 q/m^2, hidrofauna üçün daha optimal sayılan 1990-cı ilin həmin ayında isə 12,219 q/m^2 olmuşdur.

Son illərdə maksimal orta aylıq biokütlə -13,510 q/m^2 və 10,465 q/m^2 müvafiq olaraq 2000-ci və 2003-cü illərin avqust ayında qeyd edilmişdir. Biokütlənin yuxarı qiyməti suyun enən səviyyəsi ilə birgə çay xərçənginin sanilyanı zonalardan dərin qatlara doğru köçü ilə də izah edilir. Əlverişli ekoloji mühitin olmasına baxmayaraq psammo-pelofil biotopda yumşaqbədənlilərin (*Mollusca*) çoxillik orta sayı-1 ədəd/m^3 və biokütləsi-0,014 q/m^2 təşkil etmişdir.

Psammo-litofil biosenoz zoobentosunun miqdar tərkibinə görə digərlərindən geri qalır. Zoobentosenozda ümumi biokütlənin yaranmasında üstünlük xironomid sürfələrinə (10,0-79,0%), oliqoxetlərə (3,0-21,0%), *G. lacustris* və *P. lacustris* (1,5-8,0%) populyasiyalarına məxsusdur. Biotop üçün çay xərçənginin dördillik orta biokütləsi - 5,360 q/m^2 olmuşdur. 2003-cü ildə ali xərçəng növlərinin formalaşdırdığı biokütlənin 81,0%-i *A.leptodactylus*-un payına düşmüşdür.

Makrobentik orqanizmlərin yüksək orta illik biokütləsi - 8,130 q/m^2 və sayı -1215 ədəd/m^2 2002-ci ildə qeyd edilmişdir.

Ərazisinin böyük hissəsi çınqıl, daşlar və qaya sıraları ilə örtülü olan biotop litofil balıq növlərinin əsas kürütökmə sahəsidir.

Fitofil dib onurğasızlarının məskunlaşdığı eyniadlı biotopda suyun dərinliyi - 0,3-4,0 m, istiliyi (T_{su}- 8^0C- 28^0C), oksigenlə zənginliyi 70,0-100,0%, şəffaflığı 0,2-4,0 m arasında dəyişilir. Biosenoz makrobentik növlərin zənginliyi ilə seçilir. Dib orqanizmlərinin ən aşağı sayı - 19 növ 1989-cu ilin aprel ayında qeyd edilmişdir. Biosenoz həmin il yalnız aprel ayı müddətində (4,2 ha) qismən mövcud olmuşdur.

Fitofil biosenozda kəmiyyət göstəricilərinə görə əsas yerləri fitofil və evritop xironomid sürfələri (61,0-75,0%), azqıllı qurdlar (8,7-10,2%), mizid və yanüzən xərçəng növləri (5,0%) tutur. Biotopda yüksək orta illik biokütlə- 12,445 q/m^2 2002-ci ildə hesablanmışdır. 2002-2003-cü illərdə *A. leptodactylus* biokütləsinə görə (31,4-49,0%) birinci yeri tutmuşdur. Başqa sözlə, fitofil biosenozunda biokütlənin formalaşmasında əsas fonu xironomid sürfələri yaradır.

Biosenoz üçün ümumi biokütlənin yaranmasında xüsusi rol oynayan xironomid sürfələri - *Glyptotendipes gripekoveni, G. paripes, Chironomus plumosus, Ch. salinarius, Limnochironomus nervosus,* həmçinin *Polypedilum, Psectrocladius* cinslərinə mənsub növlər və başqaları xironomidlərin kəmiyyət göstəricilərinin fəsillər üzrə dəyişilməsini müəyyən edir.

Zoosenozda dib onurğasızlarının miqdar tərkibi bentik onurğasızların həyat tsikli və ekoloji şəraitlə bağlı olaraq

fəsillər üzrə dəyişilir. Biotopda dib faunasının yüksək inkişafı bütün illərdə iyun ayında qeyd olunmuşdur.

Sututarın xüsusi dinamik hidroloji rejimindən asılı olaraq biotopların sahəsi (pelofil biotopu istisna) ilboyu dəyişildiyindən su anbarı üzrə ümumi biokütlə biosenozların orta aylıq mövcud sahələrinə görə hesablanmışdır.

Biosenozlar və bütünlükdə su anbarı üzrə makrozoobentosun illik ümumi biokütləsinin miqdarındakı fərqlər daha çox hidroloji rejimin dib faunasına təsirindən irəli gəlir (Cədvəl 5.3).

Əlverişsiz iqlim və hidrometeoroloji şəraiti ilə fərqlənən 1989-cu ildə illik ümumi biokütlənin 92,9%-i pelofil zoobentosenozun payına düşmüşdür. Sututarda dib faunasının 1989-cu ildə hesablanmış ümumi biokütləsinin miqdarı - 644025,4 kq digər illərdəki göstəricilərdən 1,5-1,74 dəfə aşağıdır.

Göründüyü kimi, su anbarında makrobentik orqanizmlərin illik ümumi biokütləsinin yüksək qiymətləri - 1054 t, 1032 t, 1040 t, 1411 t və 1146 t suyun səviyyəsinin nisbətən yüksək saxlanıldığı 1988, 1990, 2000, 2002 və 2003-cü illərdə hesablanmışdır. Ümumi biokütlənin formalaşmasında üstünlük bütün illərdə 54,0-93,0%-lə pelofil biosenoza məxsusdur. Su altında qalan torpaqların zoobentosunun xüsusi çəkisi 2,67-31,26% arasında dəyişilmişdir. Psammo-pelofil biosenozun 2002-ci ildəki yüksək payı 179 t və ya 12,71% olmuşdur. Tədqiqat illəri üçün sistematik qrupların yaratdığı illik biokütlə hesablanmışdır. Azqıllı qurdların formalaşdırdığı biokütlənin yüksək miqdarı 1988-ci ildə 531,7 t (50,44%) və 2002-ci ildə 535,0 t (37,92%) olmuşdur.

Cədvəl 5.3

Araz su anbarında makrozoobentosun biosenozlar üzrə ümumi biokütləsi

İllər	Biosenozlar										Su anbarı üzrə, ton
	Su altında qalan torpaqlar		Pelofil		Psammo-pelofil		Psammo-liofil		Fitofil		
	kq	%	kq	%	kq	%	kq	%	kq	%	
1987	174692,0	18,52	696854,0	73,88	67024,0	7,12	3659,0	0,38	1020,75	0,10	943,2
1988	192586,1	18,28	773444,0	73,38	82621,0	7,84	4261,4	0,40	1072,4	0,10	1054,0
1989	17202,4	2,67	598368,0	92,90	26290,6	4,10	2164,0	0,33	-	-	644,0
1990	184301,6	17,86	738392,0	71,55	103483,6	10,03	4667,0	0,45	1172,25	0,11	1032,0
2000	249858,6	24,03	667920,0	64,32	114268,0	11,00	6674,7	0,64	1163,4	0,01	1040,0
2001	281998,5	28,00	582820,0	57,60	127368,9	12,60	18274,85	1,80	1471,6	0,01	1012,0
2002	440982,04	31,26	764060,0	54,13	179338,9	12,71	23089,2	1,68	3111,25	0,22	1411,0
2003	261031,45	22,78	717600,0	62,62	147782,6	12,90	18220,14	1,60	1267,7	0,10	1146,0

Xironomid qrupu illik biokütlədə xüsusi çəkisinə görə ikinci yeri tutur. Sürfələrin biokütləsinin yüksək miqdarı 1990-cı ildə 486,7 t (47,16%) və 2002-ci ildə 508,0 t (36,04%) qeyd edilmişdir. *G. lacustris* populyasiyasının ümumi biokütləsi tədqiqat dövründə 0,9-17,8 t arasında dəyişilmişdir. *P. lacustris* 2002-ci ildə yüksək ümumi biokütləyə (20,3 t) malik olmuşdur. Bu, həmin ildə sututar üzrə ümumi biokütlənin 1,45%-nə bərabərdir. Su anbarında əlverişli ekoloji məkan tapmış *A. leptodactylus* 2000-2003-cü illərdə yüksək biokütlə göstəriciləri ilə fərqlənmişdir. Növün formalaşdırdığı ümumi biokütlənin dördillik orta qiyməti 240,6 tondur. Populyasiyanın maksimum illik biokütləsi - 309 ton 2002-ci ildə hesablanmışdır. Yarımsərtqanadlılar və su böcəklərinin biokütləsinin ilk tədqiqat illərinə nisbətən azaldığı müşahidə edilir (Cədvəl 5.4).

Ümumiləşdirilmiş nəticələrə əsasən makrozoobentosun kəmiyyət göstəricilərinin çoxillik inkişaf dinamikası öyrənilmişdir. Araz su anbarında dib faunasının iki inkişaf zirvəsi iyun və oktyabr aylarına təsadüf etmişdir. Kəmiyyət göstəriciləri yazdan yaya doğru yüksəlir. İyun ayından başlayaraq aerogen mənşəli dib orqanizmlərinin sututardan uçub getməsi, kürü tökmüş bentofaq balıq növlərinin intensiv qidalanması ilə əlaqədar olaraq say və biokütlə aşağı düşür. Qeyd etmək lazımdır ki, bu dövrdə çoxsaylı balıq körpələri qarışıq qidalanmada makrobentik növlərə daha çox üstünlük verməyə başlayır. Kəmiyyət göstəriciləri sentyabr ayından yüksəlməyə başlayıb oktyabr ayında maksimuma çatır.

Sentyabr-oktyabr aylarında su qatının qalınlığının azlığı, əlverişli istilik rejimi, qida bolluğu dib yataqda zoobentosun

Cədvəl 5.4

Araz su anbarında zoobentosun sistematik qruplar üzrə illik biokütləsi

Sistematilk qruplar	1989		1990		2000		2002	
	kq	%	kq	%	kq	%	kq	%
Oligochaeta	376455,21	58,45	482894,4	46,79	445649,1	42,86	534947,97	37,92
Mollusca	-	-	-	-	765,76	0,07	1229,66	0,09
Mysidacea	-	-	4681,28	0,45	10002,0	1,00	20391,3	1,45
Amphipoda	1385,7	0,22	10370,7	1,00	4935,66	0,50	17827,25	1,26
Decapoda	-	-	-	-	233523,6	20,53	309093,45	21,90
Odonata	192,12	0,03	4931,73	0,48	830,0	0,08	2007,68	0,14
Ephemeroptera	191,79	0,03	1718,85	0,17	331,44	0,03	645,1	0,05
Hemiptera	3483,07	0,54	14970,65	1,45	5722,32	0,60	8316,08	0,60
Coleoptera	2288,77	0,36	13202,25	1,28	4790,44	0,50	6366,12	0,45
Chironomidae	259340,15	40,26	486663,25	47,16	352196,38	33,72	508342,62	36,04
Başqaları	688,58	0,11	12582,9	1,22	1168,08	0,11	1414,1	0,10
Cəmi	644025,4	100	1032016,4	100	1039884,66	100	1410581,39	100

inkişafına, fərdlərin sürətli boy artımına, pelofil orqanizmlərin pöhrə və nəsilvermə proseslərinə müsbət təsir göstərir.

Araz su anbarında makrobentik orqanizmlərin çoxillik orta sayı - 3768±385 ədəd/m^2 və biokütləsi 10,845±2,850 q/m^2 olmuşdur. Zoobentosunun biokütləsinə görə sututarın ölkə su anbarlarından üstünlüyü isə onun əlverişli təbii-coğrafi şəraiti, yüksək ilkin məhsulu, yataq relyefi və s. ilə bağlıdır.

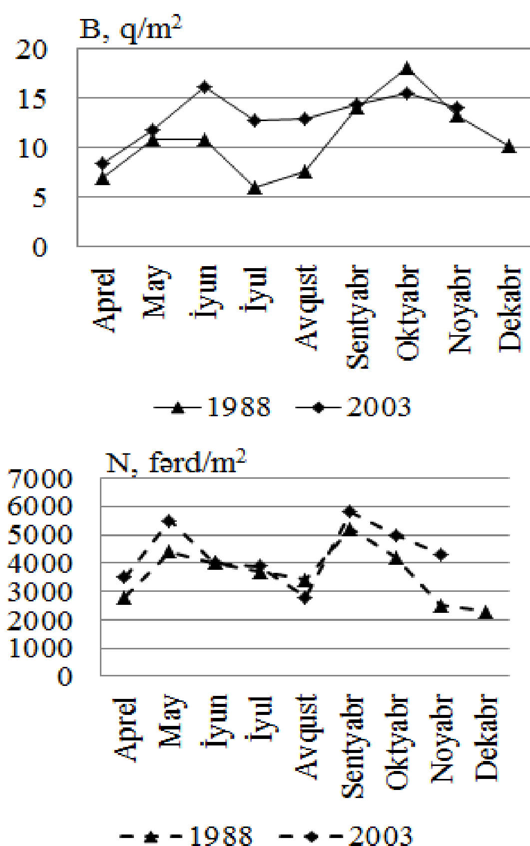
Makrozoobentosun kəmiyyət tərkibinin çoxillik inkişaf dinamikasında baş verən oxşar dəyişilmələr Araz su anbarında biotik və abiotik mühit amillərinin hər vegetasiya ilində oxşar şəkildə təkrarlanmasından irəli gəlir (Qrafik 5.2).

Mövsüm dəyişilmələri ayrı-ayrı növlərin inkişaf dinamikasında bütövlükdə makrozoobentosa nisbətən özünü daha qabarıq biruzə verir. Qış fəsli üçün aparılan xüsusi hesablamalar da bu qanunauyğunluğu təsdiq edir. Qış aylarında (fevral 1989, dekabr 2000-ci il) su anbarının dib yatağından toplanılan nümunələrin analizi kütləvi pelofil növlərin yüksək saya və biokütləyə malik olduğunu göstərdi.

Nümunələrdə əsasən son inkişaf mərhələlərinə mənsub olan iri *Chironomus plumosus* sürfələri və *Tubifex tubifex* fərdləri üstünlük təşkil edirdi. Qışda lil biotopunda dib orqanizmlərinin, orta hesabla sayı -4250 ədəd/m^2 və biokütləsi-12,260 q/m^2 olmuşdur. Sututarın xüsusi geo-siyasi vəziyyəti və qışda toplanılmış nümunələrin azlığı fəsil üçün məlumatların statistik işlənməsinə imkan verməmişdir.

Makrozoobentosun biokütlə əsasında dispersion analizi. Dispersion analizin mahiyyəti bir və bir neçə mühit amilinin əldə edilmiş nəticəyə təsirinin statistik müəyyən edilməsindən

ibarətdir [102, 132, IBM SPSS Statistics v. 20. Internet IBM Watson Analytics].



Qrafik 5.2. Araz su anbarında makrozoobentosun miqdarca inkişafının ikiillik dinamikası

Araz su anbarında ekoloji amillərin makrozoobentosun biokütlə göstəricilərinə təsirinin yəqinlik dərəcəsini qiymətləndirmək üçün tərəfimizdən dispersion analiz tətbiq edilmişdir. İlk öncə fəsillərin (A) və biotopların (B) zoobentosun biokütləsinə ayrılıqda və birgə (AB) təsirini

müəyyən etmək üçün korrelyasiya cədvəli tərtib edilmişdir. Dispersion analizin son mərhələsi kimi alınmış nəticələr cədvəl şəklində verilmişdir (Cədvəl 5.5).

Cədvəl 5.5

Dispersion analizin son nəticələri

Variasiyalar	Sərbəstlik dərəcələri	Kvadratların cəmi	Orta kvadratlar (Dispersiya)	F_f	F_{st}	
					5 %	1 %
A amilinə görə	2	20,05	10,3	1,24	3,2	5,0
B amilinə görə	4	9,2	2,3	0,27	2,5	3,7
Birgə AB amilləri	8	410,3	51,3	5,97	2,1	2,8
Qalıq variasiya	60	484,0	8,1	-	-	-
Ümumi variasiya	74	923,55	-	-	-	-

A və B amillərinin və onların birgə (AB) təsir gücünün qiymətləri: $h_A^2 = 0{,}82; h_B^2 = 0{,}18$ və $h_{AB}^2 = 4{,}11$ olmuşdur.

Fəsillərin (A) və biotopların (B) zoobentosun biokütləsinə təsirinin dispersion analizi göstərdi ki, amillərin və onların paylanma dərəcələrinin ayrı-ayrılıqda biokütlənin miqdarına göstərdiyi təsir etibarlı və isbatlı deyil. A və B amillərinin (P<0,01) biokütlənin miqdarına birgə (AB) təsirinin yüksək effektiv olduğu hesablamalarla təsdiq edildi [23].

Müxtəlif sistematik qrupların növ tərkibi, say və biokütləsinin müqayisəsi, dominant növlərin qısa morfoloji təsviri. Sututarın bioloji həyatında müxtəlif sistematik qrupların və növlərin oynadıqları rol birmənalı deyil.

Azqıllı qurdların (8 növ) populyasiyaları Araz su anbarı makrozoobentosunun əsas tərkib hissəsidir. Qurdlar sututarın bütün biotop və sahələrində yayılmışlar. Su altında qalan torpaqlar və fitofil biosenoz azqıllı qurd növləri ilə daha zəngindir. Ən az oliqoxet növü (3 növ) psammo-litofil biotopunda qeyd edilmişdir.

Çoxillik orta biokütləsinə (4,980 q/m^2) görə bu sistematik qrup dib faunasında birinci yeri tutur. Ümumi biokütlənin formalaşmasında üstünlük 38,0-60,0%-lə pelofil biotopunun oliqoxetlərinə məxsusdur. Müşahidələrimizə görə, su anbarında azqıllı qurdların vegetasiya müddətində 3 nəsil verdiyi müəyyən edilmişdir. Rastgəlmə tezliyinə və kəmiyyət göstəricilərinə görə dominant növ - *Tubifex tubifex* populiyasiyasının intensiv barama qoyumu və yeni nəsil fərdlərinin yüksək sıxlığı əsasən aprel-may, iyul və sentyabr-oktyabr aylarına təsadüf edir.

Çöl və laboratoriya şəraitində əldə edilmiş tubifisid baramalarında yumurtaların sayı 2-4 ədəd arasında dəyişilir. Üç və dörd yumurtalı baramaların üstünlüyü müəyyən edilmişdir. Yeni nəslin fərdləri 60-70 gün müddətində yetkinləşir, qurşaq əmələ gətirir və törədici fərdlərə çevrilirlər. Borucuq qurdunun yüksək biokütləsi populyasiyanın kütləvi çoxalması ərəfəsində qeyd olunur.

***Tubifex tubifex* (Müller, 1773).** Həlqəvi qurdlar (*Annelida*) tipinin azqıllı qurdlar (*Oligochaeta*) sinfinin *Tubificidae* fəsiləsinin nümayəndəsidir.

Biomorfologiyası. Qurdun yetkin fərdinin bədəni bir-biri ilə aydın sərhədlənən şırımlarla ayrılmış buğumludur. Buğumların sayı 35-120, bədən uzunluğu 20-120 mm-dir.

Bədənin səthi vəzili epiteli qatı və şəffaf kutikula ilə örtülmüşdür. Canlı qurdların rəngi sarımtıl çalarlı, açıq qırmızı və ya qırmızıdır. Baş pəri (*prostomium*) bir qədər uzunsovdur. Birinci buğum istisna olmaqla hər buğum 2 arxa və 2 qarın olmaqla 4 qıl dəstəsinə malikdir. Dəstələrdəki qıllar formasına görə fərqlənir. Cinsi çoxalmada fəal iştirak edən qurşaq (*clitellum*) 11 və 12-ci buğumun üzərində yerləşir.



Tubifex tubifex- Araz su anbarının lil biotopunun kütləvi orqanizmi.

Biologiyası. Tubifeks hermafrodit orqanizmdir, cinsi yolla, ilboyu çoxalır. Mayalanmış yumurtalar dəri vəzilərinin fəaliyyəti nəticəsində yaranan yumurta baramalarında inkişaf edir. İnkişaf düzünədir. Baramalardan formalaşmış qurdlar çıxır. Borucuq fərdləri uzun müddət oksigensiz mühitdə yaşaya bilər. Qidalanma xüsusiyyətinə görə, pelofaq orqanizmdir.

Çirklənmiş qruntların bioloji özünütəmizləməsində mühüm rol oynayır.

Yayılması. Dünyada çox geniş yayılmış növdür. Bütün sututarlarda, hətta ksenosaprob sularda da rast gəlinə bilər.

Dib faunasının kütləvi orqanizmlərindən biri kimi Araz su anbarında *T.tubifex*-in bəzi bioekoloji xüsusiyyətləri və ekosistemin bioloji həyatındakı rolu tərəfimizdən ətraflı araşdırılmışdır. Polisaprob tubifeks sututarda yayılmış bütün oliqoxetlərin biokütləsinin 96,0% və sayının isə 92,3%-ni təşkil edir. Tədqiqat illəri üçün populyasiyanın ortaillik biokütləsi 4,00 q/m^2 - 5,10 q/m^2 arasında dəyişilmiş, orta hesabla, 4,50 q/m^2 təşkil etmişdir [77].

Müşahidələrimizə əsasən, su anbarı şəraitində *T. tubifex* ilin bütün isti dövrü ərzində çoxalır. Qurdun ilk baramaları mart ayının əvvəllərində (T_{su}- 8- 12^0C) sahilyanı zonada artıq istifadə edilməyən suvarma kanalının lil qruntundan toplanmış nümunələrdə aşkar edilmişdir. Tubifeksin körpə fərdlərinin yüksək sıxlığı və formalaşmış elliptik baramalarının rastgəlmə tezliyi adətən aprel-may, iyul və sentyabr-oktyabr aylarına təsadüf etmişdir. Müəyyən olundu ki, su anbarında borucuq qurdunun çoxalma müddətləri uzun müddətli və sakit axarlıdır.

Tutqun rəngli, sarılıq maddəsi ilə zəngin yumurtaların uzunluğu 0,3-0,6 mm olmuşdur. 3-4-5 yumurtalı baramaların üstünlüyü qeyd edilmişdir. Çoxsaylı tubifisid fərdlərinin fərdi kütləsinin və bədən uzunluğunun maksimal göstəriciləri həmişə intensiv çoxalma ərəfələrində hesablanmışdır.

Su anbarının lil biotopunda makrobentik onurğasızların tipik pelofil növlərinin kütləvi inkişafı üçün əlverişli ekoloji şərait mövcuddur. Faunanın sadəliyinə (cəmi 12 növ)

baxmayaraq biotopda azqıllı qurdlar və xironomid sürfələri sıx məskunlaşmışdır. *T.tubifex* bu toplumun kütləvi orqanizmi kimi ümumiyyətlə, su anbarında bütün oliqoxetlərin ümumi sayının və biokütləsinin mövsümi dinamikasını müəyyən edir.

Pelofil biosenozun ikincili çirklənmiş hissəsi ayrı-ayrı pelofil orqanizm növlərinin yaşayışı üçün daha əlverişli olmuşdur. Makrozoobentos nümunələrinin miqdar tərkibinin analizi göstərdi ki, üzvi çirklənmənin yayıldığı sərhədlər daxilində *T.tubifex* və *L. hoffmeisteri* polisaprob *Ch. plumosus* sürfələri birlikdə yüksək kəmiyyət göstəriciləri ilə fərqlənmişlər.

Borucuq qurdu populyasiyasının biotopun üzvi çirklənmiş hissəsi üçün hesablanmış miqdar göstəriciləri lil biotopunun uzaq, “şərti təmiz“ hissələrindən 1,2-1,5 dəfə yüksək olmuşdur.

Həmin hissədən toplanılmış nümunələrdəki iri tubifisid fərdlərinin bədən uzunluğu (*L*) və kütləsi (*W*) müvafiq olaraq 95,0±21,0 mm və 20,4±9,0 mq olmuşdur.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, borucuq fərdlərinin yüksək sayı, biokütləsi və intensiv boy-çəki artımı biotopda üzvi maddənin bolluğu ilə əlaqələndirilir.

Su anbarı şəraitində *T.tubifex* populyasiyasının məhsuldarlığının intensivlik göstəricisi (P/B) 5,6 olmuşdur. Göstəricinin hesablanması zamanı nəsillərin sayı, cinsi məhsuldarlıq, fərdlərin ölçü-yaş tərkibi, fərdi inkişaf müddəti, xarici mühit amilləri, xüsusən suyun temperaturu nəzərə alınmışdır. P/B əmsalının istifadəsi ilə sadə yolla populyasiyanın yaratdığı illik yem bazası (P) hesablanmışdır (Cədvəl 5.6).

Cədvəl 5.6

Araz su anbarında *T. tubifex* populyasiyasının məhsuldarlığı və illik məhsulu

İllər	Ortaillik biokütlə B, q/m^2	Məhsuldarlıq göstəricisi, P/B	Məhsul, P ton/km^2	Yatağın ortaillik sahəsi, km^2	İllik məhsul, P ton
2004	5,10	5,6	28,56	98,25	2806,0
2005	4,00	5,6	22,40	95,05	2129,1
2006	4,50	5,6	25,20	114,40	2883,0
2007	4,65	5,6	26,04	99,20	2583,2
2008	4,25	5,6	23,80	105,50	2511,0

Göründüyü kimi, *T.tubifex*-in maksimal məhsulu – 2883,0 ton və ya $28,83{*}10^8$ kkal 2006-cı il də hesablanmışdır. Hesablamalara görə, bentofaq balıqlar vegetasiya müddətində makrozoobentosun məhsulunun, orta hesabla, 76,0%-ni istifadə edə bilər. Zoobentosun yem dəyərinin qiymətini 4 qəbul etsək, onda təkcə borucuq populyasiyası tərəfindən yaradılan yem bazasının istehlakı hesabına il ərzində mümkün balıq məhsuldarlığının təqribən 458 ton ola biləcəyini söyləmək olar. Yüksək kalorili (1 kkal/q), asan əldə edilən edilən yem obyekti kimi bu növün balıqların qida rasionundakı payı növbəti bölmədə geniş şərh edilmişdir [71].

Tubifeks fərdləri üzvi maddələri fermentativ minerallaşdırır və onları yenidən ekosistemdə maddələrin bioloji dövranına qaytarır. Bir sutkada öz kütləsindən dəfələrlə çox olan qidanı öz bağırsağından keçirən azqıllı qurd fərdi üzvi maddənin cəmi 3,0%-ni mənimsəyir. Müəyyən edilmişdir ki, təbii şəraitdə ümumi biokütləsi bir qram olan azqıllı qurd fərdləri bir sutkada 0,25 q aktiv - bakteriobentosla zəngin lili

həzm edir. Buradan, Araz su anbarı kimi, ekoloji mənada əlverişli cənub zona su ekosistemində *T.tubifex* populyasiyasının üzvi maddələrin destruksiyasındakı funksional fəaliyyətini qiymətləndirmək olar. Hesablamalar göstərdi ki, su anbarında qurdun populyasiyası bir il müddətində 535-720 ton üzvi maddələrlə zəngin lili minerallaşdırır, həm də bu zaman "yumşaq yem bentosunun" yüksək məhsulunu formalaşdırır. Beləliklə, pelofil orqanizm növlərinin yüksək sıxlığına və böyük sahəyə malik olan lil biotopu su anbarının həyatında mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Limnodrilus hoffmeisteri pelofil biotopunda sayına və biokütləsinə görə *T.tubifex*-dən sonra ikinci azqıllı qurd növüdür. Növ sututarın müxtəlif sahə və biotoplarında geniş yayılmışdır. Lil biotopunun *L. hoffmeisteri* fərdləri bütün kəmiyyət göstəricilərinə görə digər biotoplarda yaşayanlardan üstündür.

Aşağıda makrozoobentosda tapılmış digər azqıllı qurd növlərinin bəzi morfoloji əlamətləri və kəmiyyət göstəriciləri haqqında qısa məlumatlar verilmişdir:

***Aeolosoma hemprichi* Ehrenberg, 1828** *Aeolosomatidae* fəsiləsinə aiddir. Uzunluğu 1,3-1,5 sm, şəffaf, narıncı rəngli zərif qurddur. Nümunələrdə qurdun maksimal sayı - 18 fərd/m^2, biokütləsi isə - 0,006 q/m^2 olmuşdur.

***Stylaria lacustris* (Linnaeus, 1767).** Növ sinfin *Naididae* fəsiləsinə mənsubdur. Bölgə sututarlarında geniş yayılmışdır. Araz su anbarının bitki örtüklü, detrit və lil toplanmış sahələrində tez-tez rast gəlinir. Fərdlərinin uzunluğu 0,4 - 0,8 sm-dir. Fəal hərəkətlidir, bəzən sərbəst üzür. Stilariyanın maksimal sayı - 640 fərd/m^2 və biokütləsi - 0,300

q/m^2-dir. Su anbarında biokütlənin formalaşmasında müəyyən rol oynayır.

***Nais communis* Piquet, 1906**. *Naididae* fəsiləsinin su anbarında yayılmış ikinci növüdür. Bölgə sularında yüksək rastgəlmə tezliyi ilə fərqlənən oliqoxetdir. Əksər hallarda solğun sarı, şəffaf bədənli olur. Sahilyanı zonanın bitki örtüklü sahələrində yüksək saya - 1000 fərd/m^2 və biokütləyə - 0,560 q/m^2 malikdir. Araz su anbarında onun gözlü və gözsüz fərdlərinə rast gəlinmişdir.

***Ophidonais serpentina* (Müller, 1773).** *Naididae* fəsiləsinə daxildir. Bölgənin digər sularında da yayılmışdır. Sahilyanı zonada və fitofil biosenozda bitki qalıqları arasında tapılır. Bədən qəhvəyi-bozumtuldur. Narın qum və bitki hissəciklərindən özünə «evcik» qurur və bu evcikdə yaşayır. Uzunluğu - 1,0-1,5 sm, fərdi kütləsi - 0,3 mq-dır.

***Limnodrilus udekemianus* Claparede, 1862.** *Tubificidae* fəsiləsinə daxildir. Araz su anbarının bütün biotoplarında yayılmışdır. Uzunluğu 4 - 6 sm, fərdi kütləsi - 1,4 mq-dır. Maksimal sayı - 60 fərd/m^2, biokütləsi - 0,085 q/m^2-dir.

***Limbriculus variegatus* (Müller, 1773)**. Sinfin *Lumbriculidae* fəsiləsinə aiddir. Bölgə sularında geniş yayılmışdır. Uzunluğu 3-7 sm-dir. Lilli və qumlu-lilli qruntlara üstünlük verir. Maksimal sayı - 300 fərd/m^2, biokütləsi - 1,080 q/m^2-dir.

Azqıllı qurdların ortaillik biokütləsinin maksimal miqdarı 5,160 q/m^2, (2460 fərd/m^2) və 4,880 q/m^2 (2330 fərd/m^2) müvafiq olarq 1988-ci və 2002-ci illərdə hesablanmışdır. Naxçıvan su anbarında yayılmış azqıllı qurdlar tipik qruntyeyəndirlər. Üzvi maddə, bakteriyalarla

zəngin heyvan və bitki mənşəli detrit, lil qurdların əsas qida mənbəyidir.

Xironomid sürfələri bütün şirin su ekosistemlərində dib faunasının əsas tərkib hissələrindən biridir. Öz canlı kütləsini “ölü” maddədən sintez edən bu heyvan qrupunun böyük bir hissəsi son bioloji məhsul - bentofaq balıqlar tərəfindən istehlak edilir. Mütəxəssislərin fikrincə, “xironomid sürfələri olmadan şirin sularda çəkikimilər və başqa balıqlar, sadəcə, mövcud ola bilməzdi” [74].

Araz su anbarında 38 növ xironomid sürfəsi aşkar edilmişdir. Daha çox növmüxtəlifliyinə malik olan bu qrup sututarın dib faunasında tapılmış bentik növlərin ümumi sayının 36,0%-ni təşkil edir. Müxtəlif ekoloji qruplara mənsub olan xironomid sürfələri sututarın bütün sahə və biotoplarında yayılmışdır. Fitofil xironomidlərin növ tərkibinə görə üstünlüyü müəyyən olunmuşdur.

Su anbarı şəraitində xironomidlər 5 nəsil verir. Yetkin xironomidlərin ilk pöhrəsi 1989-cu il fevral ayının ilk günlərində su səthinin buzdan azad olduğu vaxt müşahidə edilmişdir. Birinci və ikinci nəsil kəsişən və uzunmüddətli olub, adətən, may ayının ortalarınadək uzanır. Bu müddətdə populyasiyaların ölçü-yaş quruluşunda inkişafın bütün mərhələlərinə aid sürfə fərdlərinin olması sututarın müxtəlif biotop və dərinliklərində qida, istilik amillərinin eyni olmamasından və növlərin bioloji xüsusiyyətlərindən irəli gəlir.

Üçüncü və dördüncü nəsillər iyun və iyul aylarına təsadüf edir. Beşinci nəsil müstəsna olaraq pelofil biotopunda baş verir. Bu nəslin fərdləri dərin yataqda qışlayır. Son üç nəsil qısa müddətliliyi ilə seçilir.

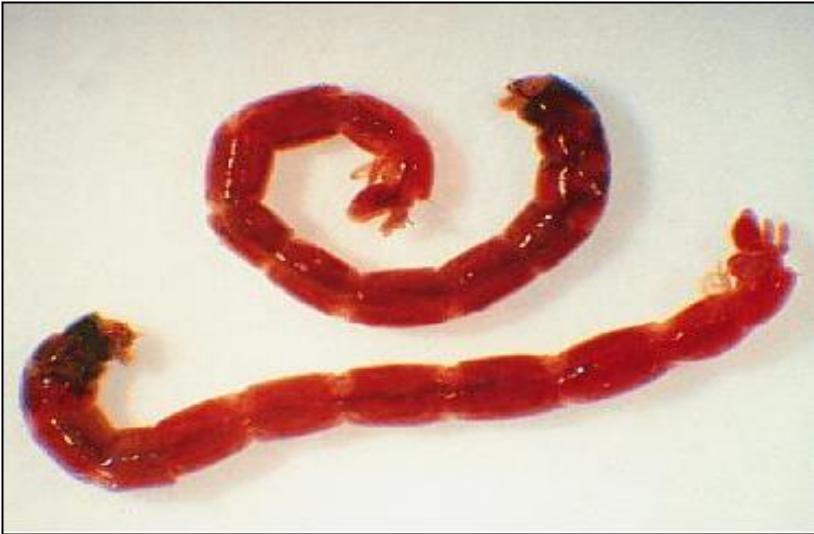
Xironomid sürfələrinin biokütləsinin çoxillik orta qiyməti 4,170 q/m^2-dir. Biokütlənin formalaşmasında əsas yeri *Chironomus plumosus,* sonra *Glyptotendipes, Harnischia, Cricotopus* və *Polypedilum* cinslərindən olan xironomid sürfələri tutur. Fəsilənin yaratdığı ümumi biokütlənin böyük hissəsi -58,0-79,0%-lə pelofil biotopunda yaşayan xironomid sürfələrinin payına düşür. Biotopda sayına və biokütləsinə görə seçilən *Ch. plumosus* su anbarı üçün əsas dominant növlərdən biridir.

***Chironomus plumosus* (Linnaeus, 1758).** İkiqanadlılar (*İnsecta, Diptera*) dəstəsinin *Chironomidae* fəsiləsinə mənsub növdür.

Biomorfologiyası. Sürfənin bədəni aydın şəkildə buğumlara bölünmüşdür, adətən 3 döş və 10 qarın buğumundan ibarətdir. Yetkin sürfələrin uzunluğu 30 mm ola bilər. Baş kapsulu mükəmməl quruluşa malikdir. Birinci döş və sonuncu qarın buğumunun alt səthində yalançı-itələyici ayaqlar yerləşir. Anal dəliyin üzərində yaşayış yerindən asılı olaraq formaca fərqlənən 2 və ya 3 cüt tənəffüsə xidmət edən qəlsəmə yerləşir. Sürfə hemolimfadakı hemoqlobinin hesabına qırmızı rənglidir.

Biologiyası. Yetkin fərdlər qidalanmır, yalnız bir neçə gün yaşayırlar. Növ coğrafi qurşaqdan asılı olaraq ildə 4-6 dəfə və ya 4-5 ildə bir nəsil verə bilər. Dişilər mayalanmış, seliklə əhatə olunmuş çoxsaylı yumurtalarını (5000-dək) durğun və axar sututarlarda suya buraxırlar. Yumurtalar uzunsov formalıdır. Embrional inkişafın müddəti ekoloji şəraitdən asılı olub 1-7 gün sürə bilər. Sürfə 4 inkişaf mərhələsi keçirir. Dib həyat tərzi keçirir. Başlıca olaraq bakteriyalarla zəngin "aktiv" lillə, süzmə (filtrasiya) yolu ilə qidalanır. Qruntun və suyun

bioloji özünütəmizləmə proseslərində fəal iştirak edir. Balıqların qida rasionunda əsas yerlərdən birini tutur.



Chironomus plumosus sürfələri.

Yayılması. Yetkin *Ch. plumosus* və onun sürfələri dünyanın bütün şirin sulu sahələrində geniş yayılmışdır.

Müxtəlif makrobentik heyvan növləri üçün maddələr mübadiləsi proseslərinə sərf olunan enerji və məhsul arasında $R=(2,879\pm0,046)P$ kkal/m^2 və $P=R/2,879=0,345R$ kkal/m^2 asılılıqları mövcuddur. Formullardan istifadə edib su anbarında polisaprob *Ch. plumosus* populyasiyasının vegetasiya müddətində mənimsədiyi üzvi maddənin miqdarı – ($A=R+P$) hesablanmışdır (Cədvəl 5.7).

Lilin, detritin enerji tutumu onlarda toplanmış üzvi maddənin miqdarından asılıdır. Göründüyü kimi, populyasiya fərdlərinin mənimsədiyi üzvi maddənin 75,0-80,0%-i mübadilə proseslərinə sərf edilir. Bu xironomid növünün sürfəsi üçün

enerjidən istifadə göstəricisi – K_2 = P/(P+R) = 13,77:53,41=0,258-ə bərabərdir. Başqa sözlə, enerjinin 20,0-26,0%-i sürfənin boy və çəki artımına sərf edilir. Biokütlə və rastgəlmə tezliyinə (100%) görə illər üzrə hesablanmış dominantlıq dərəcələri ($İ_d=\sqrt{B \cdot A_r}$) – 20,0;18,6;20,1 və 19,5 bu orqanizmin ekosistemdə üzvi maddənin çevrilməsindəki fəaliyyətinin göstəricisidir.

Cədvəl 5.7

Ch. plumosus populyasiyasının üzvi maddənin parçalanmasındakı rolu, kkal/m^2-lə

İllər	Ortaillik biokütlə, q/m^2	P/B	Məhsul, P, q/m^2	Növün kaloriliyi, kkal/q	Məhsul, P, kkal/m^2	Mübadilə proseslərinə sərf olunan enerji, R, kkal/m^2	Assimilə olunan qidanın miqdarı, A=P+R, kkal/m^2
2000	4,00	6,0	24,00	0,6	14,40	41,45	55,85
2001	3,45	6,0	20,70	0,6	12,42	35,76	48,18
2002	4,05	6,0	24,30	0,6	14,58	41,98	56,56
2003	3,80	6,0	22,80	0,6	13,68	39,38	53,06

Araz su anbarının makrozoobentosunda rastgəlmə tezliyinə, sayına və biokütləsinə görə digər dominant xironomid növləri aşağıdakılardır:

Harnischia fuscimanus **Kieffer, 1921** sututarın dib həyatında *Ch.plumosus*-dan sonra əhəmiyyətli rol oynayan ikinci xironomid sürfəsidir. Fitofil ekoloji səciyyə daşıyan xironomid sürfəsi su anbarının bütün sahələrində və lil biotopu istisna olmaqla, bütün biotoplarında geniş yayılmışdır. Tədqiqat müddətində populyasiyanın biokütləsi 0,035 - 0,225 q/m^2 (sayı 60 - 220 fərd/m^2) arasında dəyişilmiş, orta hesabla isə 0,136

q/m^2 (sayı -160 fərd/m^2) təşkil etmişdir. Su altında qalan torpaqlara və qum - lil biotopuna üstünlük verir. Sayının və biokütləsinin maksimal qiymətləri yaz - yay (may - iyul) aylarına təsadüf etmişdir. Dördüncü inkişaf mərhələsinə mənsub iri fərdlərinin tapılması müddətlərinə görə növün su anbarında 4 nəsil verdiyi müəyyən edilmişdir.

Cricotopus (İsocladius) silvestris **(Fabricius, 1794)** sürfəsi *Cricotopus* cinsinin su anbarının sol sahil zonasının bitki örtüklü sahələrində daha geniş yayılmış növüdür. Suyun səviyyəsinin yüksək həddində su altında qalan torpaqlarda biokütlənin formalaşmasında rolu böyükdür. Sürfənin bu biotopda hesablanmış biokütləsinin miqdarı digər biotoplarda olduğundan çoxdur. Populyasiyanın maksimal inkişafı yaz fəslində qeyd edilir. Biokütləsinin yüksək miqdarı - 2,110 q/m^2 (sayı -700 fərd/m^2) 1990-cı ildə may ayının üçüncü ongünlüyündə hesablanmışdır. Sürfənin çoxillik orta biokütləsi - 0,125 q/m^2 (sayı -45 fərd/m^2) təşkil etmişdir.

Polypedilum (Polypedulum) nubeculosum **Meigen, 1804** sututarın makrozoobentosunda rastgəlmə tezliyinə, sayına və biokütləsinə görə fərqlənir. Su altında qalan torpaqlarda, qum - lil, qum - daş və fitofil biotoplarında geniş yayılmışdır. Sürfənin sututarın orta sahəsi üçün 2002-ci ilin iyul ayında hesablanmış maksimal kəmiyyət göstəriciləri - 220 fərd/m^2 və 0,630 q/m^2 olmuşdur. Sayın və biokütlənin qiymətləri avqust və sentyabr aylarında xeyli aşağı düşür. Ümumi biokütlənin yaranmasında əhəmiyyətli payı vardır. Populyasiyanın çoxillik orta sayı - 80 fərd/m^2 və biokütləsi - 0,123 q/m^2 təşkil etmişdir.

Cladopelma viridulum **(Linnaeus 1767)** su anbarının yatağı boyunca qeyri - bərabər paylanmışdır. Fitofil və su

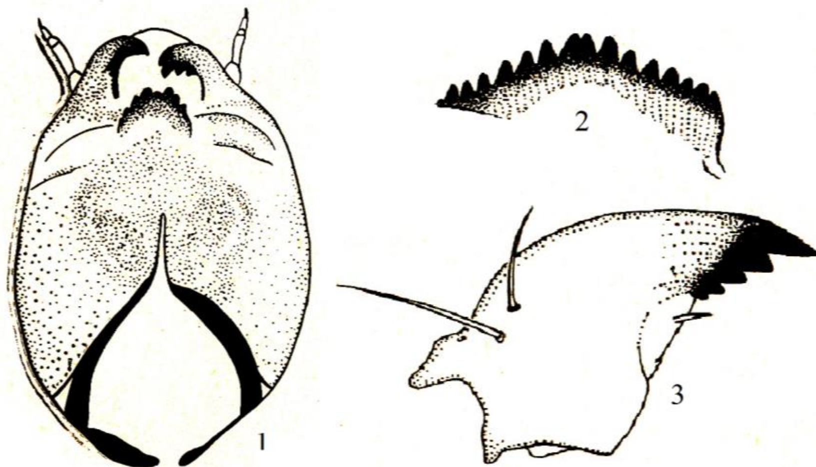
altında qalan torpaqların biosenozlarında miqdar göstəriciləri ilə seçilir. Yaz və payız aylarında su anbarının orta və aşağı sahələrində iki inkişaf zirvəsi müşahidə edilmişdir. Sürfələrin maksimal sayı - 160 fərd/m^2 və biokütləsi - 0,640 q/m^2 2003-cü ildə orta sahənin bitki örtüklü, qumlu - torpaqlı qruntlarında hesablanmışdır. Populyasiyanın çoxillik orta biokütləsi - 0,115 q/m^2, sayı - 60 fərd/m^2 təşkil etmişdir.

Glyptotendipes (Glyptotendipes) paripes **Edwards, 1929.** Növ Azərbaycan faunası üçün ilk dəfə qeyd edildiyindən onun bəzi morfoloji əlamətləri üzərində ətraflı dayanmağı məsləhət bildik.

Tünd qırmızı, çox vaxt yaşıl çalarlı, uzunluğu 10 - 12 mm olan aydın seqmentlənmiş bədənə malik sürfədir. Anal gəlsəmələrin hər 2 cütü təqribən eyni uzunluqdadır. Baş kapsulu qara-qəhvəyidir, yan tərəflərdə ənsə skleritinədək uzanan açıq rəngli ləkələr vardır. Gözləri xeyli kiçikdir. Üst gözlər alt gözlərdən qismən aralıdır. Bığcığın birinci buğumunun daxili səthində həlqəvi orqanın (Lauterborn orqanı) altında aşkar görünən qabarıqlıq vardır. Bığcığın tükcüyü üçüncü buğumun proksimal hissəsində qurtarır. Mandibulanın aşağı kənar dişi sarı, qalanları qara rənglidir. Maksillanın ön hissəsi kiçik hamar dişciklidir. Submentumun orta dişciyi qonşu dişciklərdən xeyli böyükdür. Dördüncü yan dişcik qalanlardan kiçikdir. Submentumun lövhəsi cinsin digər sürfələrində olduğu kimidir.

Endochironomus albipennis **Meigen, 1830.** Bu növ də Azərbaycan faunası üçün ilk dəfə qeyd edilmişdir. Sarımtıl - narıncı rəngli, uzunluğu 12 mm-dək olan sürfədir. Bığcığın indeksi 1,4-dür. Maksillanın əsasının ön kənarı bir neçə iri,

uzun, dəyirmi dişciklidir. Submentumun orta dişləri bir cütdür. Onların əsası digər dişciklərin əsası ilə eyni səviyyədədir. İlk yan dişciklər orta dişciklərə bərabər və ya onlardan qismən hündürdürlər. Qalan dişciklər sıra ilə kiçilir. Yeddinci dişciklər altıncılardın xeyli kiçikdir. Submentumun lövhəsi özünün ən böyük hündürlüyündən 3 - 4 dəfə enlidir.



1. *Glyptotendipes (Glyptotendipes) paripes* sürfəsinin baş kapsulunun alt görünüşü, 2. *Endochironomus albipennis*-in submentumu, 3. Sürfənin sol yuxarı çənəsi.

Növün sürfələrinə sututarın makrozoobentosunda 1988 və 1989-cu illər istisna olmaqla, bütün tədqiqat illərində rast gəlinmişdir. Su altında qalan torpaqlara və fitofil biotopa üstünlük verdiyi müəyyən olunmuşdur. Sürfələrin maksimal kəmiyyət göstəriciləri (0,016 q/m^2, 28 fərd/m$^{2)}$ 1990-cı ilin may ayında hesablanmışdır. İsti payız aylarında sürfələr qeyd edilməmişdir. Populyasiyasının çoxillik orta biokütləsi - 0,006 q/m^2, sayı - 9 fərd/m^2 -dir.

Qidalanmasına görə xironomid sürfələri geniş trofik xüsusiyyətlərə malikdirlər. Qrupda detritofaqların, qruntyeyənlərin və filtrasiya edənlərin üstünlüyü qeyd edilmişdir. *Psectrocladius və Procladius* cinslərinin sürfələri aktiv yırtıcı həyat tərzi keçirirlər. Yarım yırtıcı *Cryptochironomus defectus* və *Cricotopus silvestris* fərdləri şəraitdən asılı olaraq məhv olmuş bitki qalıqları, yosun, lil, qum hissəcikləri və kiçik oliqoxetlər ilə həvəslə qidalanırlar.

Qeyd etmək lazımdır ki, pelofil xironomid sürfələrinin zənginliyini vizual müşahidələrimiz də təsdiq edir. Səviyyənin aşağı həddində pelofil biotopundan yetkin xironomidlərin kütləvi uçuşundan sonra dalğaların təsirindən sahil xətti boyu qabıqların-ekzuvilərin 1,0-1,5 sm qalınlığında, eni 1,0 m-dən artıq olan zolağı əmələ gəlir. Payızda güclü dalğalar zamanı suda, sahil xəttinə yaxın qırmızı rəngli *Ch. plumosus* sürfələrinin çoxsaylı toplantısı yaranır.

Yetkin xironomid fərdlərinin kütləvi uçuşları və sudan kənarda məhvi də müəyyən dərəcədə sututarda özünütəmizləmə proseslərinə xidmət edir. Bentosyeyən balıqların qida rasionunda əsas tərkib hissələrindən biri olduğuna görə bu sistematik qrup hesabına formalaşan və ovlanan balıq məhsulu şəklində xeyli üzvi maddə su anbarından uzaqlaşdırılır.

Sututarın bioloji məhsuldarlığında müstəsna rol oynayan *Oligochaeta* və *Chironomidae* qrupları növlərinin sayına, sıxlığına və biokütləsinə görə Muxtar Respublikanın digər su anbarlarında yayılmış eyni qruplardan üstündür.

Azərbaycanda su tutumuna görə ikinci böyük sututar olan Şəmkir su anbarının dib faunası keçən əsrin son illərində ardıcıl, sistemli olaraq öyrənilmişdir. Naxçıvan və Şəmkir su

anbarları üçün azqıllı qurdların və xironomid sürfələrinin növ tərkibinin müqayisəsi göstərdi ki, Şəmkir su anbarı oliqoxet növlərinin (22 növ) zənginliyinə görə Araz su anbarından xeyli üstündür. Bu növlərdən 7-si (*S.lacustris, N.communis, O.serpentina, L. udekemianus, L.hoffmeisteri, T.tubifex. L. variegatus)* hər iki ekosistem üçün ümumidir. Bununla belə, Şəmkir su anbarında oliqoxet faunasının ikiillik orta biokütləsi -0,350 q/m^2 Araz su anbarındakı eyni göstəricidən 14 dəfə aşağıdır.

Şəmkir su anbarında yayılmış 18 növ xironomid sürfəsindən 11 növü *(S.bausei, C.defectus, Ch.plumosus, Ch.thummi, L.nervosus, P.nubeculosum, P.convictum, C.silvestris, T.vilipennis, P.ferrugineus, P.choreus)* Araz su anbarının makrozoobentosunda da tapılmışdır. Şəmkir su anbarının dib faunasının inkişafı üçün daha əlverişli olan yuxarı sahəsində sürfələrin maksimal orta illik biokütləsi - 2,250 q/m^2 Araz su anbarında xironomidlərin çoxillik orta biokütləsinin qiymətindən 1,9 dəfə və ya 54,0 % aşağıdır. Bu iki əsas sistematik qrupların növ tərkibinə görə müqayisə edilmiş sututarların biosenotik oxşarlıq göstəricisi K_s = 0,43 olmuşdur. Başqa sözlə, müqayisə edilən sututarlar ekoloji amillər kompleksinə görə bir-birindən kifayət qədər fərqlənirlər.

Araz su anbarında iki yem orqanizminin məhsuldarlığı. Sututarda balıqların yem bazasını təyin etmək üçün əsas növlərin məhsuldarlığı hesablanmışdır. Müəyyən zaman müddətində artan biokütlənin miqdarı ilə ölçülən məhsuldarlıq (P) və onun intensivlik göstəricisi (P/B) populyasiyaların əsas dinamik göstəriciləridir. Populyasiyaların məhsuldarlığı

çoxalmadan sonra sayın azalmasına, məhv olan və böyüyən fərdlərin çəki artımına əsasən müəyyən edilmişdir [20,122].

Araz su anbarında *T. tubifex* və *Ch. plumosus* populyasiyalarının çoxillik orta biokütləsi müvafiq olaraq 4,630 q/m^2 və 3,590 q/m^2-dir. Qurdun və xironomid sürfəsinin məhsuldarlığının müxtəlif üsullarla təyini orta illik P/B göstəricisinin hər iki dominant makrobentik növ üçün müvafiq olaraq 5,6 və 6,0 olduğunu göstərdi. Alınmış göstəricilərə görə bu populyasiyaların yaratdığı yem bazası hesablanmışdır (Cədvəl 5.8).

Göründüyü kimi, 2 makrobentik orqanizm növünün yaratdığı yüksək illik məhsul və ya bentofaq balıqların yem bazasını təşkil edən "yumşaq bentos" 1988, 2002 və 2003-cü illərdə hesablanmışdır.

Qiymətli yem obyektlərinin bioekoloji xüsusiyyətləri. Xərçəngkimilər bioloji və iqtisadi əhəmiyyəti baxımından xüsusi maraq doğuran heyvan qrupudur. Su anbarının dib faunasında 12 növ xərçəng aşkar edilmişdir. Onlardan 4 növü ali xərçənglər (*Arthropoda*, *Crustacea*, *Malacostraca*) sinfinə mənsubdur.

İri su ekosistemlərində balıq məhsuldarlığı qiymətli, kalorili, geniş areal imkanlı və yüksək reproduksiyalı bentik orqanizm növlərinin bolluğundan çox asılıdır. Bu cəhətdən Araz su anbarında geniş yayılmış *Paramysis lacustris* növünün bioekoloji xüsusiyyətləri nəzərdən keçirilmişdir [15].

P. lacustris Xəzər-liman faunistik kompleksinin relikt nümayəndəsidir. A. N. Derjavinə görə «mizidlər, Sarmat hövzəsində hələ mezozoyda yüksək inkişafa malik olmuş qədim qrupdur» [83].

Cədvəl 5.8

Araz su anbarında iki əsas makrobentik orqanizm növünün məhsuldarlığı və illik məhsulu

İllər	Növlərin adı	B biokütlə, q/m^2	P\B göstərici	P, məhsul q/m^2	P, məhsul kq/ha	Ortaillik mövcud sahə, km^2	İllik məhsul, ton	
1987	*Tubifex tubifex*	4,90	5,6	27,44	274,40	91,5	2510,8	4157,8
	Chironomus plumosus	3,00	6,0	18,00	180,00		1647,0	
1988	*Tubifex tubifex*	4,75	5,6	26,60	266,00	103,125	2743,1	4723,1
	Chironomus plumosus	3,20	6,0	19,20	192,00		1980,0	
1989	*Tubifex tubifex*	5,05	5,6	28,28	282,80	65,2	1843,8	3440,0
	Chironomus plumosus	4,08	6,0	24,48	244,80		1596,1	
1990	*Tubifex tubifex*	4,10	5,6	22,96	229,60	108,6	2493,4	4545,9
	Chironomus plumosus	3,15	6,0	18,90	189,00		2052,5	
2000	*Tubifex tubifex*	5,10	5,6	28,56	285,60	83,8	2393,0	4404,0
	Chironomus plumosus	4,00	6,0	24,00	240,00		2011,0	
2001	*Tubifex tubifex*	4,00	5,6	22,40	224,00	95,05	2129,0	4095,0
	Chironomus plumosus	3,45	6,0	20,70	207,00		1966,0	
2002	*Tubifex tubifex*	4,50	5,6	25,20	252,00	114,37	2882,0	5661,2
	Chironomus plumosus	4,50	6,0	24,30	243,00		2779,2	
2003	*Tubifex tubifex*	4,65	5,6	26,04	260,40	99,42	2588,9	4855,7
	Chironomus plumosus	3,80	6,0	22,80	228,00		2266,8	

***Paramysis lacustris* Czerniavsky, 1882** ali xərçəngkimilər (*Malacostraca*) sinfinin *Mysidae* fəsiləsinin nümayəndəsidir. Son məlumatlara görə, dünyada cinsin 23 növü yayılmışdır.

Biomorfologiyası. Uzunsov (10-25 mm), yarımşəffaf bədənin arxa səthi intensiv piqmentlidir. Baş-döş rostrumsuz olub, səthi, o cümlədən kənarları hamar olan karapaksla örtülüdür. Zirehin uc hissəsi birinci pleobuğumdan dardır. Gözlər armudvari olub saplaqları qısa və yoğundur. Antenvari pulcuq rombvari olub, eni uzunluğundan 3 dəfə qısadır. Qarıncıq nazikdir, quyruq pəri yastı telsondan ibarətdir. Telsonun uzunluğu enindən 2 dəfə artıqdır, onun hər bir kənarında 15-24 ədəd çıxıntı var. Yetkin dişi fərdlər döşün altında bala bəsləyici kisə daşıyır. Növ geniş coğrafi və ekoloji polimorfizmi ilə fərqlənir.



Ali xərçəng növü- *Paramysis lacustris.*

Biologiyası. Şirin və şortəhər sularda (5‰-dək), başlıca olaraq dayaz və ot örtüyü olmayan çınqıllı-qumlu qruntlara üstünlük verir. Detritofaqdır. Ildə 4-5 dəfə nəsil verir. Mütləq cinsi məhsuldarlıq dişinin bədən ölçüsündən və ekoloji şəraitdən asılıdır. Ziqotalar suyu daim yenilənən bala bəsləyici kisədə inkişaf edir. Bəslənmə müddəti fərqli olub, əsasən suyun temperatur rejimindən asılıdır. Araz su anbarı şəraitində növün bioekologiyası ətraflı araşdırılmışdır.

Yayılması. Hazırda dünyada geniş yayılmış mizid növlərindən biridir. Qara dəniz, Azov dənizi və Xəzər dənizində yayılmışdır. Xəzərin 40 m-dək dərin sahələrində, Kür, Volqa, Ural, Samur və Terek çaylarının dənizə tökülən hissələrində qeyd edilmişdir.

Akklimatizasiya obyekti kimi sututarlarda yem bazasının zənginləşdirilməsi üçün istifadə edilmişdir.

Qışlamanı su anbarında suyun dərin qatlarında keçirmiş iri mizid fərdlərinə erkən yazda (T_{su} - 10^0C- 12^0C) daha çox qumlu, gilli-qumlu və bitki örtüklü sahələrdə 10-75 fərd/m^2 miqdarında rast gəlinmişdir. Yetkin mizidlərin bədən uzunluğunun (*L*) və fərdi kütləsinin (*W*) təyini göstərdi ki, təxminən eyni uzunluqda - 15,5 mm olan yumurtalı dişilərin fərdi kütləsi 41 mq, erkəklərinki isə 27 mq-dır. Yaz nəsli mart-aprel aylarında baş vermişdir. Balavermə dişilərin ölçüsündən asılı olub geniş hüdudda - 21-dən 46-dək dəyişilmiş, orta hesabla isə 38 rüşeymdən ibarət olmuşdur. Qarnın altındakı kisədə formalaşmış tam həyat qabiliyyətli körpə fərdlərin kütləsi-0,33 mq, uzunluğu-1,7 mm-dir (Cədvəl 5.9).

İyun ayının ikinci yarısında (T_{su}- 22^0C) toplanmış nümunələrdə yumurtalı dişilərin yüksək nisbəti qeyd edildi.

Dayaz sahələrdə xərçənglərin sayı - 66 fərd/m^2, yetkin dişilərin fərdi kütləsi - 20 mq, uzunluğu - 13 mm-dir. Ayın sonuna doğru populyasiya əsasən yeni fərdlərdən təşkil olunmuşdur. Başqa sözlə, ikinci nəsil intensiv və qısamüddətli olmuşdur.

Cədvəl 5.9

Mizidin dişi fərdlərinin biokütlə və ölçüsündən asılı olaraq nəsilvermə qabiliyyətinin dəyişilməsi

Göstəricilər	2002			
	Mart-Aprel	İyun	Avqust	Oktyabr-Noyabr
Yumurtalı dişilərin sayı, %	68	63	40	45
Orta kütləsi, mq	41	20	20	24
Orta uzunluğu, mm	15,5	13	12	14
Yumurtaların orta sayı, ədəd	38	14	8	11
Yumurta sayının dəyişilməsi həddi, ədəd	21-46	10-22	6-15	10-18
Nisbi reproduktiv məhsuldarlıq, %	31	23	13	15

Avqust ayında səth sularının istiliyinin 29^0C-dək yüksəlməsi, göy-yaşıl yosunların inkişafı ilə əlaqədar olaraq oksigen rejimi pisləşir. Mizid fərdləri çay mənsəblərinə və dərin qatlara köç edirlər. Bu dövrdə populyasiyanın kəmiyyət göstəriciləri aşağı düşür, növbəti nəsilvermə sönük keçir.

Payız aylarında yay nəslinin ilk yumurtalı fərdləri aşkar olunmağa başlayır. Son, dördüncü nəsil oktyabr ayının ikinci yarısından sonra (T_{su}- 18^0C- 13^0C) baş verir. Tərəfimizdən dekabr ayında da yumurtalı mizid fərdləri qeyd edilmişdir.

Qeyd edək ki, *P. lacustris* Mingəçevir su anbarında 3

nəsil verir [86, 90]. Nəsil sayının fərqi Araz su anbarının morfometrik quruluşu, daha əlverişli abiotik şəraiti və coğrafi mövqeyi ilə izah edilməlidir.

Müəyyən edilmişdir ki, qışı dərin qatlarda keçirmiş mizid fərdləri biokütləsinə, ölçüsünə və balavermə qabiliyyətinə görə digər nəsillərin fərdlərindən xeyli üstündür. Populyasiyanın birinci yaz nəslinin məhsuldarlığı həmişə yüksək olur (Cədvəl 5.10).

Cədvəl 5.10

Mizidlərin birinci yaz nəslinin məhsuldarlığı, 1990-cı il

Tarix	N ədəd/m^2	B mq/m^2	$\overline{W}$ mq/ədəd	N_1-N_2 ədəd/m^2	$\overline{W}$ mq/ədəd	B_e mq/m^2	P mq/m^2
09 aprel	23	563,0	24,5	-	-	-	-
18 aprel	315	976,5	3,1	-	-	-	976,5
26 aprel	276	1518,0	5,5	39	4,3	167,7	709,2
08 may	220	1826,0	8,3	56	6,9	386,4	694,4
17 may	165	1732,5	10,5	55	9,4	517,0	423,5
24 may	130	1469,0	11,3	35	10,9	381,5	118,0
07 iyun	70	896,0	12,8	60	12,05	723,0	150,0
14 iyun	68	897,6	13,2	2	13,0	26,0	27,6
B= $\frac{9850,6}{8} = 1231,3$			P/B= $\frac{3099,2}{1231,3} = 2,52$			2201,6	3099,2

İkinci, üçüncü və dördüncü nəsillər üçün hesablanmış P/B göstəriciləri ardıcıl olaraq 1,23; 1,20 və 1,50 olmuşdur. Populyasiya üçün orta illik P/B göstəricisi 1,6-dır. 1990-cı il üçün populyasiyanın məhsuldarlığı - 0,043 q/m^2 x 1,6 = 0,0688 q/m^2 x 10860 ha=7,47 tondur. 2002-ci il bu xərçəng növü yüksək illik məhsulu ilə fərqlənmişdir: 0,178 q/m^2 x 1,6=0,285 q/m^2 x 11437 ha=32,6 ton.

Mizidlərin bağırsaq möhəviyyatında detrit, yosun, məhv olmuş bitki və heyvan qalığının üstünlüyü məlum olmuşdur. Növ üstün bioekoloji xüsusiyyətləri - yüksək həyat qabiliyyəti, sürətli boy, çəki artımı, kaloriliyi (0,8-1,0 kkal/q), məhsuldarlığı, qidalanma üsulu və s. ilə fərqlənir.

Gammarus cinsi Azərbaycanın şirin sularında 7 növ və 6 yarımnövlə təmsil olunmuşdur. *Gammarus lacustris* isə bu cinsin Naxçıvan Muxtar Respublikası sularında - bulaq, çay, göl və su anbarlarında geniş yayılmış növüdür. Ona bölgənin aran, dağətəyi və dağlıq sularında rast gəlinmişdir [67].

Tərəfimizdən Dəstəgöl su anbarında yanüzən xərçəngin ali su bitkisi - *Potamogeton natans L.*-in sıx və bütöv örtüyündə yüksək orta illik sayı - 86 fərd/m^2 və biokütləsi - 1,312 q/m^2 hesablanmışdır .

***Gammarus lacustris* (Sars, 1863)** ali xərçənglər (*Malacostraca*) sinfinin, *Amphipoda* dəstəsinin *Gammaridae* fəsiləsinə mənsub olan xərçəng növüdür.

Biomorfologiyası. Növün yetkin fərdinin bədən uzunluğu 0,7-1,8 sm-dir. Erkəklər həmişə eyni yaşlı dişilərdən iridir. 7 birləşmiş buğum baş-döşü əmələ gətirmişdir. Zirehi yoxdur. Ətraflar müxtəlif funksiyanı yerinə yetirdiyindən növün mənsub olduğu dəstənin adı müxtəlifayaqlılar adlanır. Qarın ətrafları yaxşı inkişaf etmişdir. Fərdlərin bədəni yanlardan güclü basılmış və qarına doğru qövsvari əyilmişdir. Substrat üzərində yanı üstə yerdəyişmə xüsusiyyətinə görə ona yanüzən xərçəng də deyilir. Bığcıqların ön və arxa cütü demək olar ki, bərabərdir. Gözlər çox kiçik və böyrəkvaridir. Hamının muxtar respublika sututarlarında müşahidə edə bildiyi dib orqanizmidir.



Yanüzən xərçəng - *Gammarus lacustris* fərdləri.

Biologiyası. Geniş qida spektrinə malik olan detritofaqdır, başlıca olaraq bitki və heyvan mənşəli qalıqlarla qidalanır. Ekosistemin ümumi vəziyyətinin stabilliyini əks etdirən biogöstərici bentik növlərdən biridir. İlboyu, kəsişən nəsillərlə çoxalır. Balıqlar üçün əlçatan, yüksək kalorili yem orqanizmidir. Ziqotalarını (100-dək) bala bəsləyici kisədə qoruyur. Araz su anbarı şəraitində *G.lacustris*-in ekoloji xüsusiyyətləri araşdırılmışdır.

Yayılması. Yer kürəsinin şimal yarımkürəsində Avropa qitəsinin, Rusiyanın və Amerikanın şirin sularında geniş yayılmışdır. Azərbaycanda geniş areal imkanlı növdür.

Boreal faunistik kompleksinə mənsub olan *G. lacustris* çoxalma, qidalanma xüsusiyyətlərinə və qidalılıq dəyərinə görə qiymətli yem orqanizmi kimi Araz su anbarında bentofaq balıq növlərinin, xüsusən çəki və yastıqarın növlərinin qidasının əsas tərkib hissələrindən biri kimi əhəmiyyətli rol oynayır.

Tədqiqat müddətində populyasiyanın kəmiyyət göstəricilərinin artdığı müəyyən edilmişdir. Yanüzən xərçəng fərdləri daha çox su anbarının orta sahəsinin sahil dayazlıqlarında, qumlu-daşlı ərazilərdə geniş yayılmışdır. Toplantı əmələ gətirdiyi yerlərdə say və biokütlənin yüksək qiymətləri 240 fərd/m^2 və 2,135 q/m^2 olmuşdur.

Xərçəngin çoxalması aprel ayından başlayıb noyabr ayınadək davam edir. Yazın ilk günlərində erkək və dişi fərdlərin 3:5 nisbəti müəyyən edilmişdir. Vegetasiya müddətində toplanılmış nümunələrin əksəriyyətində kopulyasiya etmiş cütlərə rast gəlmək olur. Fərdi kütlə və bədən ölçüsünə görə erkəklər dişilərdən üstündür. Dişi fərdlərin cinsi məhsuldarlığı onların bədən ölçüsündən asılıdır [15].

Sututarda formalaşmış biotopların müxtəlifliyi növün dib yataq boyunca qeyri - bərabər yayılmasına səbəb olmuşdur. Populyasiyanın miqdarca inkişafı psammo-pelofil, psammo-litofil, fitofil və su altında qalan torpaqların biosenozlarında izlənilmişdir. Suyun səviyyəsinin aşağı həddində xərçəng fərdləri lil biotopunun qum - lil biotopu ilə sərhəd hissəsinə toplaşırlar. Başqa sözlə, bu xərçəng növünü evritop hesab etmək olar. Qruntların mexaniki tərkibi, bitki örtüyünün inkişafı və detritin bolluğu növün sututarda paylanmasını müəyyən edən əsas amillərdir.

G.lacustris-in dərinliyə münasibəti sututarın hidroloji rejimi, suyun temperaturu, işıq, suda həll olmuş oksigenin miqdarı və s. amillərlə müəyyən edilir. Tədqiqat müddətində Araz su anbarında 6,0 m dərinlikdən sonra toplanılan zoobentos nümunələrində yanüzən xərçəng fərdlərinə rast gəlinməmişdir. İlin isti fəsillərində xərçənglərin sahilyanı zonalara üstünlük

verdikləri müşahidə edilmişdir. Bununla belə, onlar zonada ot yığıntılarının, daşların və digər substratların altında gizlənməyə üstünlük verirlər. İlk yaz günlərində (T_{su}- 8^0C- 10^0C) müxtəlif ölçü və kütləyə malik olan fərdlərin qumlu - daşlı sahələrdə, günəşin isitdiyi şəffaf su təbəqəsi (0,1 - 0,3 m) altında fəal hərəkətləri, yerdəyişmələri izlənilmişdir. Sututarda yanüzən fərdləri stenobat həyat tərzinə uyğunlaşmışlar, onların dərinliyə doğru məhdud miqrasiyası xərçənglərin sadəcə gəzişmələri ilə bağlıdır.

Su anbarında suyun şəffaflığının və lilliliyinin dəyişilməsi yanüzənlərin məkan daxilində yerdəyişməsinə təsir göstərə bilir. Qeyd edək ki, sututarda şəffaflığın yüksək (0,8-3,0 m) olduğu günlərdə toplanılan nümunələrdə qammaridlərin rastgəlmə tezliyi (15,0-32,0%) həmişə kifayət qədər yüksək olmuşdur. Güclü küləklər zamanı lilliliyin yüksəlməsi ilə yanüzən xərçənglərin üstünlük verdiyi qruntlarda onların sayı xeyli aşağı (2 - 4 fərd/m^2) olmuş və ya heç təsadüf edilməmişdir. Sututarda lilliliyin yuxarı olduğu dövrlərdə çayların və kanalların mənsəbinə yaxın ərazilərdə və külək tutmayan sahələrdə xərçənglərin sayının yüksəlməsi növün yayılmasına şəffaflığın aşağı düşməsinin mənfi təsir göstərməsi qənaətinə gəlməyə imkan verir.

Suyun temperaturu digər başqa hidrobiontlarda olduğu kimi, yanüzən xərçənglərin nəsil verməsində, nəsil sayında, fərdlərinin inkişafında və populyasiyanın məhsuldarlığının yüksəlməsində müstəsna əhəmiyyət daşıyan abiotik amillərdən biridir. Araz su anbarında suyun temperaturu geniş hüdudda dəyişilir. Mühit amilinin belə geniş diapazonunda (T_{su}- 5^0C-28^0C) *G.lacustris* populyasiyasının kəmiyyət göstəricilərində

illər üzrə artımın olması onu geniş ekoloji plastikliyə malik evriterm növ edir. Su anbarında əlverişli oksigen (6,0-12,5 mq O_2/l) və temperatur rejimləri birlikdə yanüzən xərçəng fərdlərinin yaşaması üçün daha münasib mühit şəraitini formalaşdırır.

Tədqiqat müddətində sututarda oksigen qıtlığı müşahidə edilməmişdir. Dağ çaylarnın suyu, müxtəlif səmtli küləklər, fitoplankton və qismən də ali su bitkilərinin fəaliyyəti hesabına su anbarının suyu oksigenlə zənginləşir. Oksigenin daha çox üzvi maddələrin aerob parçalanmasına sərf olunan dərin lil qatından qaçdığı və suyu oksigenlə zəngin olan biotoplara üstünlük verdiyi üçün *G.lacustris* evrioksifil növ hesab edilir.

Apardığımız müşahidələr göstərdi ki, Araz su anbarında yanüzən xərçəng növünün inkişafı üçün əlverişli ekoloji amillərin yığımı mövcuddur.

1990-cı ilin iyul ayı üçün qammarid populyasiyasının ölçü-çəki quruluşu müəyyən edilmişdir. Fərdlərin bədən uzunluğu (*L*) 2,2 mm-dən 18 mm-dək, fərdi kütləsi ($\overline{W}$) 1,2 mq-dan 96 mq-dək dəyişmişdir. Populyasiyada 2,2; 10,0 və 11,0 mm bədən ölçüsünə, 2,4; 24,0 və 39,0 mq fərdi kütləyə malik fərdlər üstünlük təşkil etmişlər. Nəticələrin analizi populyasiyada ərəfədə növbəti çoxalmanın baş verdiyini göstərir (Cədvəl 5.11).

Yanüzən xərçənglərin sutkalıq çəki artımı (C=dw/dt)=0,22 mq·sutka^{-1} və nisbi kütlə artımı (C_w =C/W^{-1})=0,04 olmuşdur. Xərçənglərin bağırsaq möhtəviyyatında detrit, bitki qalıqları və yosunlar üstünlük təşkil edir.

Cədvəl 5.11

Gammarus lacustris populyasiyasının ölçü-çəki quruluşu (17.07.1990)

Ölçü, l	mm	2,2	4,05	5,75	8,0	10,0	11,0	13,0	15,1	18,0
	n	14	14	13	9	20	16	4	4	4
Fərdi biokütlə, $\overline{W}$	mq	1,2	2,4	15,0	22,0	24,0	39,0	46,0	80,0	96,0
	n	13	14	12	9	20	16	4	4	4

1990-cı il üçün *G. lacustris* növünün ümumi biokütləsi su anbarı üzrə 10,0 tondan artıq olmuşdur. Yanüzən xərçəng növü üçün müəyyən edilmiş P/B (2,9) göstəricisindən istifadə edərək onun həmin il üçün illik məhsulu hesablanmışdır: 10370,7 kq x 2,9 = 30,075 ton.

Populyasiyanın illik biokütləsinin yüksək qiymətləri - 11,8 ton və 17,8 ton müvafiq olaraq 2001 və 2002-ci illərdə qeyd edilmişdir. Su anbarı üçün yanüzən xərçəng fərdlərinin çoxillik orta sayı - 23 fərd/m^2, biokütləsi - 0,120 q/m^2-dır.

Populyasiyanın miqdar tərkibi mövsüm dəyişilmələrinə məruz qalır. Sayın və biokütlənin yaz və payız aylarında üstünlüyü müşahidə edilmişdir.

Azərbaycan faunasında *Astacus* cinsinə mənsub 5 növün yayıldığı göstərilmişdir. *Astacus leptodactylus* – çay xərçəngi respublikamızın şirin sularında geniş yayılmış növdür. O, Aşağı Kürdə, Mingəçevir, Şəmkir, Varvara su anbarlarında, həmçinin Xəzər dənizinə tökülən çaylarda rast gəlinir. Uzunbarmaq xərçəng Xəzər, Qara, Azov, Baltik və Ağ dənizlərinin hövzələrində hidrofaunanın xarakterik elementidir. Xərçəng Holoarktikanın Ponto - Xəzər şirin su faunistik kompleksinə mənsub növdür [16, 17].

A. leptodactylus Araz su anbarında ilk dəfə 1989-cu ildə sututarın orta sahəsinin (8-ci bioloji stansiya) daşlıq hissəsində aşkar edilmişdir. Sututarda əlverişli ekoloji məkan tapmış çay xərçəngi hazırda bütün sahə və biotoplara yayılmış, çay və kanallara köç etmişdir. Hazırda su anbarında balıqlardan sonra ikinci bioloji məhsul kimi vətəgə əhəmiyyəti daşıyır. Xərçəng ovunun İran İslam Respublikası tərəfindən də aparıldığı dəqiqləşdirilmişdir [154].

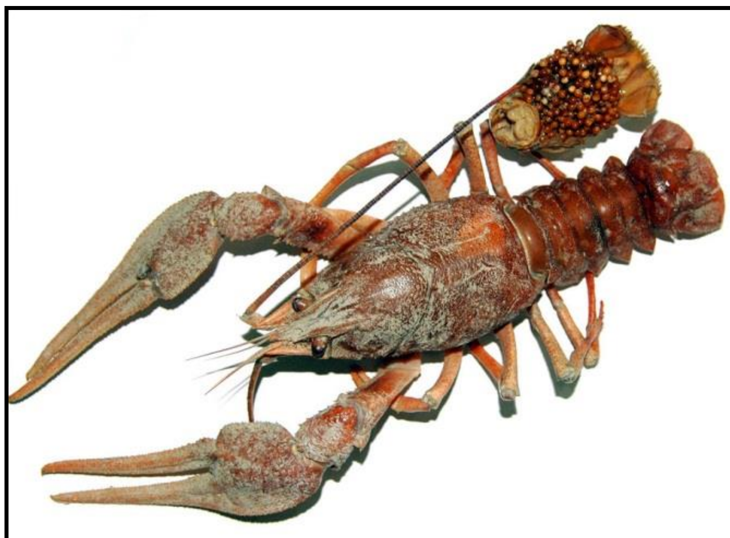
Növün Naxçıvançay vasitəsi ilə Sirab su anbarına, Məzrə kəndinin göllərinə və Şərur rayonunun Arazla əlaqəsi olan suvarma kanallarına yayıldığı müşahidə edilmişdir.

Araz su anbarında dib faunasının səciyyəvi ünsürü kimi *A. leptodactylus* biokütləsinə və rastgəlmə tezliyinə görə *T. tubifex* və *Ch. plumosus* növlərindən sonra üçüncü dominant makrobentik orqanizmdir.

***Astacus leptodactylus* (Eschsholtz, 1823).** *Malacostraca* sinfinin *Astacidae* fəsiləsinə mənsub növdür. Cinsin Azərbaycanda 4 növü yayılmışdır.

Biomorfologiyası. Çay xərçənginin silindrvari baş-döşü 5 baş və 8 döş buğumundan ibarətdir. Ön antenalar 2 qamçılı və bığyanı pulcuqludur. Başın ön hissəsində 2 buğumdan ibarət saplaqlı, fasetli gözlər yerləşir. Rostrum iti ucluqla qurtarır. Döşün 8 heteronom buğumu başla hərəkətsiz birləşib ümumi xitin zirehlə (karapaks) örtülüb baş-döşü əmələ gətirmişdir. Qarın yaxşı inkişaf etmişdir və baş-döşün altına bükülmür. Zireh hamar və ya qırışıqlı, qabarıqlı ola bilər. Çay xərçəngində oynaqlı ətrafların ümumi sayı 19 cütə çatır. Köndələn xətlə 2 hissəyə bölünmüş telsonla birləşmiş uropodlar yaxşı inkişaf etmişdir. Birinci cüt gəzmə ayaqları güclü qısqaclar əmələ

gətirmişdir. Digər gəzmə ayaqları bir şaxəlidir. Bütün qəlsəmələr salxım şəkillidir. *A.leptodactylus* növü üçün kəskin cinsi dimorfizm səciyyəvidir. Erkək fərdlər, bir qayda olaraq, ölçüsünə, kütləsinə və qısqaclarının iriliyinə görə eyni yaşda olan dişiləri xeyli üstələyir.



Çay xərçəngi - *Astacus leptodactylus.*

Biologiyası. Xərçəng fərdləri cinsi yetkinliyə 3 yaşında çatır. Mayalanma payız aylarında baş verir. Nəsil verimi aprel-may aylarını əhatə edir. Dişilərdə qarınaltı nahiyədə qarın ayaqlarına yapışdırılmış ziqotaların sayı geniş hüdudda dəyişilir. Polifaq orqanizm olub bitki və heyvan qalıqları ilə qidalanır. Qiymətli əmtəəlik bioloji məhsuldur. Xüsusi təsərrüfatlarda yetişdirilir.

Yayılması. *Astacus* cinsinin bütün nümayəndələri Xəzər-Liman faunistik kompleksinə mənsubdur. Çay xərçəngi hazırda Avropanın bütün şirin su sututarlarında yayılmışdır.

Naxçıvan su anbarı şəraitində populyasiya yüksək cinsi məhsuldarlığı ilə seçilir. Dişi fərdlərdə mayalanmış yumurtaların sayı 420-580 arasında dəyişilmiş, orta hesabla, 495 ədəd (ümumi çəkisi- 6,260 q) olmuşdur. Eyni ilin körpə fərdləri kütləsinə və ölçüsünə görə kəskin fərqlənir; onların uzunluğu 1,5-5,4 sm, kütləsi 2,5-7,5 q arasında dəyişilmişdir. Araz su anbarında çay xərçəngi cinsi yetkinliyə həyatının üçüncü ilində çatır. Populyasiyada 1:1 cinsi nisbət ilboyu saxlanılır. Mayalanma oktyabr - noyabr aylarında baş verir.

Bədən uzunluğu 15,2-16,2 sm olan dişilər yüksək nisbi cinsi məhsuldarlığa malikdirlər. Bir ziqotanın çəkisi 12,3-13 mq, diametri orta hesabla 2,7 mm olmuşdur. Növün nisbi cinsi məhsuldarlığının yüksək göstəricisi - 13,7% təşkil etmişdir.

Birillik fərdlərdə, bir qayda olaraq, qısqacların qeyri-bərabər inkişafı müşahidə edilmişdir. İri, əmtəəlik fərdlərin başının ön hissəsindən (rostrum) axırıncı qarın seqmentinin sonunadək orta uzunluğu - 18,3 sm, çəkisi - 86,6 q olmuşdur. Növün su anbarı üçün çoxillik orta biokütləsi 2,444 q/m^2-dir.

Müşahidələr çay xərçənginin su anbarının bütün biotoplarında yayıldığını göstərir. Bununla belə, evritop səciyyə daşıyan bu növün çürüntülərlə (heyvan və bitki mənşəli detrit) zəngin qumlu-lilli və qumlu-daşlı biotoplara üstünlük verdiyi, kütləvi toplantılar əmələ gətirdiyi müəyyən edilmişdir. Populyasiyanın psammo-pelofil biosenoz üçün orta illik biokütləsi - 6,600 q/m^2 2002-ci ildə hesablanmışdır.

Gündüzlər gizlənməyə üstünlük verən çoxsaylı körpə fərdlər daha çox bitki örtüklü sahilyanı zonalara yayılırlar. Araz su anbarında çay xərçəngi lil biotopunu suyun səviyyəsinin aşağı həddində müvəqqəti substrat kimi qəbul edir.

Evriterm növ kimi xərçəngin dərin zonalara və əksinə köç etməsi mövsümi səciyyə daşıyır. Fitofil biosenozda çay xərçənginin miqdarca inkişafı su anbarında suyun səviyyəsinin dəyişilmə dinamikasından çox asılıdır.

Hesablamalara görə, makrobentik orqanizmlər, o cümlədən ali xərçəng toplumları üçün mənimsənilmiş qidanın (burada enerjinin) fərdin boy və kütlə artımına sərfinin effektivliyi göstəricisinin orta qiyməti K_2=0,26-dır və bütün hallarda (99,0%) bu kəmiyyət 0,22-0,30 hüdudlarından kənara çıxmır. Başqa sözlə, çay xərçəngi fərdləri tərəfindən mənimsənilmiş üzvi maddənin 70,0-78,0%-i maddələr mübadiləsi, tənəffüs, həzm, cinsi məhsulların hazırlanması, qabıq dəyişmə və digər fizioloji proseslərin yerinə yetirilməsinə sərf olunur. Buradan, populyasiyanın məhsuldarlığını nəzərə almadan çoxillik orta ümumi biokütləsi 240,6 ton olan xərçəng populyasiyası tərəfindən hər il orta hesabla, 960 ton ətrafında üzvi maddənin sərf edildiyini söyləmək olar. Ovlanan xərçəng məhsulu şəklində xeyli üzvi maddə su anbarından uzaqlaşdırılır.

Araz su anbarında yayılmış çay xərçənginin boy və kütlə artımı, cinsi məhsuldarlığı əsaslı şəkildə təyin edilmişdir. Bu məqsədlə seçilmiş xərçəng fərdləri (cəmi 250 ədəd) cinsi tərkibinə, bədən uzunluğuna və kütləsinə görə 14 qrupa ayrılmışdır. Fərdlərin bədən uzunluğu 2,5-18,8 sm, kütləsi isə 1,0-222,4 q arasında dəyişilmişdir. Dişi fərdlər arasında uzunluğu 13,0-13,8 sm, kütləsi 63,1-72,7 q olan xərçənglərin xüsusi çəkisi yüksək olub ümumi sayın 16,6%-ni təşkil etmişdir. Uzunluğu 16,0 sm-dən böyük olan dişilər olduqca seyrək rast gəlinmişdir.

Erkəklər arasında bədən uzunluğu 10,0-10,8 sm, kütləsi 36,0-41,8 q olan fərdlər 22,0%-lə ən böyük qrupu təşkil etmişlər. Son illər ovlanmasına üstünlük verildiyindən iri kütləli əmtəəlik erkəklərin sayının nisbətən azalması müşahidə edilir. Əmtəəlik iri erkək fərdlərin orta uzunluğu başının ön hissəsindən (rostrum) axırıncı qarın seqmentinin sonunadək 17,1 sm, kütləsi 162,6 q təşkil etmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, 7,3-8,5 sm uzunluq qrupunadək hər 2 cins fərdlərində kütlə artımı qismən oxşar gedişə malikdir. 10,4-11,2 sm uzunluq qrupundan başlayaraq erkək fərdlər somatik inkişafına görə dişiləri xeyli üstələyir. Reproduktiv dişilərin uzunluğu az dəyişilr, kütlə artımı zəifləyir. Bu, fəal nəsilverən dişilərdə inkişafın başa çatması və üzvi maddənin növbəti cinsi məhsulların (yumurtaların) hazırlanmasına sərfi ilə əlaqədardır.

Tərəfimizdən ilk dəfə olaraq Araz su anbarında yayılmış çay xərçəngi üçün kütlənin bədən uzunluğundan asılılığını əks etdirən funksional bərabərliklər hesablandı:

Erkəklər üçün: $W = 0{,}026L^{3,06}$; Dişilər üçün: $W = 0{,}03L^{2,95}$

Kiçik ölçülərdə mütləq kütlə artımının zəif olduğunu nəzərə almaq şərti ilə bu bərabərliklər bədən uzunluğu 7,5 sm-dən böyük olan xərçəng fərdlərinin kütləsinin hesablanması üçün yararlı ola bilər [19].

İntensiv nəsilvermə müddətində - aprel-may aylarında tutulmuş ilk yumurtalı dişilər orta bədən uzunluğu 11,2 sm, orta kütləsi 39,7 q olan ən kişik qrupa uyğun gəlmişdir. Belə dişilərin hər fərdinə düşən mayalanmış yumurtaların orta sayı 350 ədəd olmuşdur. Yüksək fərdi cinsi məhsuldarlıq bədən uzunluğu 15,2-16,2 sm, kütləsi 92,2-95,1 q olan fərdlərdə

hesablanmışdır. İri fərdlərdə yumurtaların sayı 510-570 arasında dəyişilmiş, orta hesabla isə, 545 ədəd olmuşdur. Müəyyən edildi ki, mütləq cinsi məhsuldarlıq dişilərin ölçüsündən və kütləsindən düz asılı olaraq dəyişilir. Nisbi cinsi məhsuldarlıq isə reproduktiv dişi fərdlərin morfometrik göstəricilərindən asılı olaraq qruplar üzrə 13,7-dən 7,3%-dək azalmışdır. Yüksək boy və çəki artımı, cinsi məhsuldarlıq çay xərçəngi populyasiyanın Araz su anbarı şəraitində qida ilə yüksək səviyyədə təmin olunduğunu göstərir.

Araz su anbarında nadir hallarda tamamilə yaşıl rəngli, hamar zirehli, gözəl görünüşlü iri xərçəng fərdlərinə rast gəlinir. Mütəxəssislər çay xərçənglərindəki belə halları məməli heyvanlarda baş verən albinocluq hadisəsi ilə eyniləşdirirlər. Yosunlar həssas, zərif ağ xitin örtüyünü qısa müddətdə davamlı yaşıl rəngə boyayır.

Haşiyə: Tanınmış Azərbaycan alimləri Ə.H.Qasımovun və Z.M.Quliyevin Naxçıvan xərçəngi haqqında təəssüratlarını Sizə çatdırmaq istəyirik. İran İslam Respublikasında hidrobioloji problemlərin həlli üzrə keçirilən elmi konfransdan sonra onları Araz su anbarının cənub sahilinə, ovlanmış xərçənglərin qablaşdırıldığı müəssisəyə aparıb gəzdiriblər.

Böyük elmi və həyat təcrübəsinə malik olan bu hidrobioloqlar öz söhbətlərində Qafqazın başqa heç bir sututarında belə irilikdə çay xərçəngi görmədiklərini səmimi söyləyərdilər. Onların dediyinə görə, xərçənglər sərin şəraitdə çeşidlənib dəfələrlə təmiz su ilə yuyulduqdan sonra xüsusi sabit temperaturlu konteynerlərə qablaşdırılır, iki gün ərzində tədarük edilmiş diri xərçənglər Avropa ölkələrinə satılırmış.

***Palaemon elegans* Rathke, 1837.** *Malacostraca* sinfinin *Palamonidae* fəsiləsinə mənsub olan növdür.

Morfologiyası. Krevet fərdlərində zireh (karapaks) önə doğru uzanaraq üst tərəfdən müxtəlif saylı dişciklərə malik olan, yaxşı inkişaf etmiş dimdiyi-rostrumu əmələ gətirmişdir. Dişciklərin sayı krevet növlərinin təyini üçün sistematik əhəmiyyət daşıyır. Rostrum üst tərəfdən lövhə şəkillidir. Baş-döş və qarın yanlardan sıxılmışdır. Yetkin fərdlərdə zireh yaşayış mühitindən asılı olaraq göndələn zolaqlı narıncı rənglidir. Birinci və ikinci cüt gəzmə ayaqlarında qısqac var. Birinci cüt ayaqların qısqacı daha iridir. Yaxşı inkişaf etmiş uropodlar telsonla birlikdə quyruq üzgəcini əmələ gətirir. Gəzmə ayaqları birşaxəlidir. Adətən krevetlərdə sağ qısqac soldakına nisbətən iri olur. Yetkin fərdlərin ümumi bədən uzunluğu 60-72 mm-dir .



Dişi krevet fərdləri -*Palaemon elegans.*

Biologiyası. Epibentos həyat tərzi keçirir. Mayalanma oktyabr və noyabr aylarında baş verir. Aprel-may aylarında suyun temperaturu 11-13^{0}C olduqda fərdlər dayazlıqlara qidalanma və çoxalma köçü edir. Mayalanmış yumurta daşıyan ilk krevetlər iyun ayında qeyd olunur.

Olduqca seyrək rast gəlinən erkək fərdlər (1:24) bədən ölçülərinə görə dişilərdən xeyli iri olur. Dişilərdə mütləq cinsi məhsuldarlıq 1200-2300 yumurta təşkil edə bilər. Ziqotalar qarnın alt tərəfində, qarın ayaqları arasında bəslənilir. Qidasını başlıca olaraq bitki və heyvan mənşəli detrit, yosunlar təşkil edir. Qiymətli, vətəgə əhəmiyyətli xərçəng növüdür. Geniş yayılmış invaziv növdür. Şor suyun şirinləşməsinə asan uyğunlaşır. Bəslənmə təsərrüfatları mövcuddur.

Yayılması. *Palaemon elegans* evriqalin növ kimi Norveçin cənub şərqindən Afrikanın cənubuna qədər Avropanın Atlantika və Aralıq dənizi (Qara dəniz də daxil olmaqla) sahilləri boyunca əlverişli ərazilərdə kütləvi şəkildə yayılmışdır. Azərbaycanın Xəzər dənizi sahillərində, Kür çayında, Araz su anbarında qeyd edilmişdir. Xərçəng növü Aralıq dənizi faunistik kompleksinin nümayəndəsidir. Polemon növü kefal balığı ilə birlikdə Xəzər dənizinə gətirilmişdir.

Palaemon elegans fərdləri ilk dəfə 2005-ci ildə kollektor-drenaj sularının və Şorsuçayın Araz su anbarının orta sahəsinə töküldüyü qümlu-daşlı ərazilərdə aşkar edilmişdir.

Onun fərdləri su anbarının daha çox sahilyanı zonalarının qumlu, daşlı, dalğaların aşındırıcı təsirindən bərk süxur cərgələrinin tam çılpaqlaşdığı orta sahəsində və yosunlar arasında yaşamağa üstünlük verir. Son illər krevetin Şərur rayonu ərazisində Arazla əlaqəsi olan suvarma kanallarında

yayıldığı və tutulduğu müəyyən olunmuşdur. Krevetin təbii ehtiyatı su anbarında hələlik rentabelli ovun aparılmasına imkan vermir [26].

Krevet populyasiyası Araz su anbarı şəraitində adətən oktyabr ayında (T_{su}- 12-14^{0}C) sahilyanı zonalardan daha dərin sahələrə köç edib qış dövrünü keçirir. Mayalanma oktyabr və noyabr aylarında baş verir. Aprel-may aylarında suyun temperaturu 13-15^{0}C olduqda fərdlərin dayazlıqlara qidalanma və çoxalma köçü müşahidə edilir. Mayalanmış yumurta daşıyan ilk krevetlər iyun ayında qeyd olunmuşdur. Nəsilvermənin intensiv müddəti uzun olub iyun-sentyabr aylarını əhatə edir.

Nümunələrdə olduqca seyrək rast gəlinən erkək fərdlər bədən ölçülərinə görə dişilərdən xeyli iri olub, orta hesabla 8,2 sm bədən uzunluğuna və 4,65 q fərdi kütləyə malikdir. Yüksək say nisbəti (96,0%) ilə seçilən yumurtalı dişilərdə (orta bədən uzunluğu – 6,7 sm, fərdi bədən kütləsi – 3,4 q) mütləq cinsi məhsuldarlıq 1230-2140 ədəd arasında dəyişilmiş, orta hesabla 1650 yumurta təşkil etmişdir.

Bir ziqotanın orta çəkisi 0,24 mq-dır. Hesablamalarımıza görə, nisbi cinsi məhsuldarlığın orta göstəricisi – 12,8%-dir. Yenicə formalaşan, ağımtıl rəngli, bir cüt iri faset gözləri və baş-döşü mikroskop altında aydın görünən tam formalaşmış embrionun çəkisi 0,20 mq, bədən ölçüsü 1,0-1,3 mm-dir [14].

Müşahidələr göstərir ki, üstün bioekoloji xüsusiyyətlərə - yüksək cinsi məhsuldarlığa, geniş qidalanma imkanına, sürətli boy və çəki artımına malik *P. elegans* populyasiyası Araz su anbarı şəraitində müxtəlif sahə və biotoplara yayılaraq sayını və biokütləsini tədricən artırır.

Qeyd edək ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası hidrofaunasında yayılmış *Palaemon elegans* və *Astacus leptodactylus* ali xərçəng növləri LC (Lest concern - *hal-hazırda təhlükə altında olmayan*), çaylarımızda yayılmış *Potamon potamios* növü isə NT (Near Threatened – *təhlükə altına düşə bilər*) qorunma kateqoriyalarına malikdir.

Araz su anbarının hər 2 xərçəng növü gözəl dadına və yüksək qida dəyərinə görə daxili və xarici bazarlarda okean xərçəngləri – omar və lanqust qədər yüksək qiymətləndirilir. Bir çox xarici ölkələrdə "əhliləşdirilmiş" çay xərçənginin ixtisaslaşdırılmış təsərrüfatları fəaliyyət göstərir.

Yüksək istehlak əhəmiyyətli bioloji məhsul olduğunu nəzərə alaraq *Palaemon elegans* və *Astacus leptodactylus* növlərinin bioloji ehtiyatlarından səmərəli istifadə edilməli, su anbarında hər 2 populyasiyanın normal təbii bərpası üçün illik ovun miqdarı (kvotası) və müddəti hər 2 qonşu dövlət tərəfindən razılaşdırılmalıdır.

Ali xərçəng növləri Araz su anbarında zoobentosun əsas tərkib hissəsinə çevrilmişlər. Hər 4 növ birincili və ikincili məhsulun istehlakçılarıdır. Yosun, detrit və digər üzvi qalıqları - xəstə və ölü heyvanları mənimsəməklə onlar sututarın bioloji həyatında, antropogen təsirlərin daim gücləndiyi şəraitdə ekosistemin sanitar-hidrobioloji rejiminin nizamlanmasında əhəmiyyətli rol oynayırlar. Xərçənglər eyni zamanda balıq və su quşlarında müxtəlif qurd xəstəliklərinin yayılmasında aralıq sahib kimi də iştirak edə bilərlər.

2002-ci ilin əlverişli hidrometeoroloji şəraiti, çaylarda su axımının yüksək olması, su anbarında suyun səviyyəsinin normaya yaxınlığı bütünlükdə dib faunası kimi ali xərçəng

növlərinin inkişafına və paylanmasına müsbət təsir göstərmişdir. Həmin ildə xərçəng növlərinin yaratdığı illik biokütlənin miqdarı (347,3 t) 2004-cü ildəkinə (223,3 t) nisbətən 1,6 dəfə çox olmuşdur. Tədqiqat illərində bu heyvan qrupunun formalaşdırdığı illik biokütlənin qiymətləri dib faunasının ümumi illik biokütləsinin 21,6-24,6%-ni təşkil etmişdir. Başqa sözlə, nəsil sayı, populyasiyalara əlavə edilən yeni nəsil fərdlərinin miqdarı, təbii ölümlə birgə sututarın hidroloji rejimi ali xərçəng növlərinin il ərzində inkişafını müəyyən edən başlıca səbəblərdir.

Colletopterum cyreum cyreum ikitaylı molyusklar *(Mollusca, Bivalvia)* sinfinə mənsubdur. Araz su anbarının kütləsinə görə böyük onurğasız heyvanı olub, iri fərdlərinin çəkisi 0,5 kq-a, uzunluğu isə 18 sm-ə çatır.



İkitaylı yumşaqbədənli-*Colletopterum cyreum cyreum.*

Molyuskun populyasiyası pelofil və psammo-pelofil

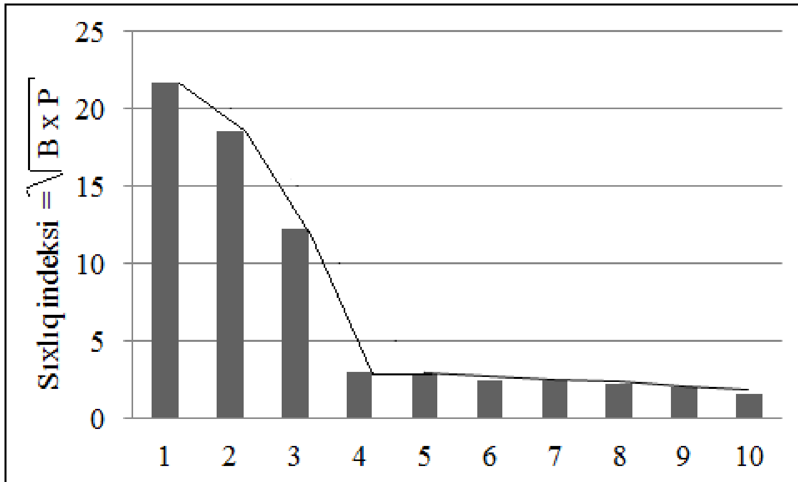
biotoplarda qeyri-bərabər paylanmışdır. Ən çox yayıldığı ərazi 11-12-ci biostansiyaları əhatə edir. 3+, 4+, 5+ və 6+ yaşlı fərdlərin üstünlüyü müəyyən edilmişdir. Orta bədən uzunluğu - 78,1±1,81 mm, kütləsi - 43,42±2,9 q-dır.

Hesablamalara görə, sututar üzrə bu heyvanın orta illik biokütləsi 0,004 q/m^2-dır. Balıqların qidasında iştirak etmədiyindən biokütlənin qiyməti yem bazasının hesablanmasında nəzərə alınmamışdır. Cavan fərdlər yay aylarında suyun isti və dayaz sahələrinə köç edirlər. Güclü dalğalar və suyun səviyyəsinin sürətlə enməsi nəticəsində xeyli yumşaqbədənli fərdi məhv olur.

Molyusk suyun və qruntun bioloji özünütəmizləməsində fəal iştirak edir. Mühitin istiliyindən asılı olaraq molyuskun süzücü fəaliyyəti laboratoriya şəraitində izlənmişdir. Həcmi 10 l olan iki ləyənin hər birində 30 q xəmir mayası *(Saccharomyces serevisae)* və 5 ml eozin boyası həll edilmişdir. Ləyənlərin hər birinə çəkisi təxminən 60,0 q olan bir sutka müddətində təmiz suda saxlanılmış 2 ədəd anadonta salınmışdır. Qablardakı suyun temperaturu 28^{0}C və 18^{0}C olmuşdur. Heyvanların tənəffüs tezliyi süzmə prosesi zamanı çıxış sifonunun yaratdığı su şırnağına görə müəyyən edilmişdir. 70 dəqiqə müddətində birinci, 95 dəqiqə müddətində isə ikinci qabdakı su tamamilə şəffaflaşmış, qabların dibində isə fekal yığıntıları müşahidə olunmuşdur. Birinci qabdakı yumşaqbədənlilərin tənəffüs tezliyi saatda, orta hesabla 45, ikinci cütünkü isə 28 olmuşdur. Beləliklə, sadə üsulla *C.cyreum cyreum* yarımnövünün mübadilə proseslərinin istilik amilindən asılılığı müəyyən edilmişdir. Bu molyusk bəzi ölkələrdə qida məhsulu kimi istifadə edilir.

Sphaerum rivicola detritofaq-süzücü orqanizmdir. O, Araz su anbarının dayaz hissələrində yaz və payız aylarında çoxsaylı su quşlarının qidasının əsas komponentlərindən biridir [22].

Araz su anbarının bioloji məhsuldarlığında makrobentik orqanizm növlərinin əhəmiyyəti xeyli fərqlidir. Ümumi biokütlənin formalaşmasında üstün rol oynayan dominant növlərin sıxlıq indeksləri onların biokütlə (B) və rastgəlmə tezliyinə (A) görə hesablanmışdır (Histoqram 5.3).



Histoqram 5.3. Sıxlıq indekslərinə görə əsas makrobentik növlərin ekosistemdəki yeri (B - biokütlə, P - rastgəlmə tezliyi) 1. *Tubifex tubifex*, 2. *Chironomus plumosus*, 3. *Astacus leptodactylus*, 4. *Gammarus lacustris*, 5. *Paramysis lacustris*, 6. *Harnischia burqanadzeae*, 7. *Limnodrilus hoffmeisteri*, 8. *Cricotopus silvestris*, 9. *Polypedulum nubeculosum*, 10. *Glyptotendipes paripes*.

İlk 3 növün yüksək dominantlıq dərəcəsi onların ekosistemdə enerjinin, başqa sözlə üzvi maddənin trofik zəncirlə daşıyıcı fəaliyyətinin göstəricisidir.

Makrozoobentosun balıqların qidalanmasında rolu. Son bioloji məhsul kimi bentofaq balıq növlərinin iri su ekosistemlərində formalaşmış təbii yem bazasından istifadəsi məsələlərinin araşdırılması praktiki və elmi əhəmiyyət daşıyır.

Bentofaq balıqların yem bazasına zoobentos, fitobentos, detrit və balıq körpələri üçün zooplankton daxildir. Makrobentik onurğasızlar balıqlar üçün qidanın əsas tərkib hissəsini təşkil edirlər [136].

Araz su anbarında zooplanktonofaq balıq növü yoxdur [43, 107]. Sututarda zooplanktonun yaz çoxalması əksər balıq növlərinin kütləvi kürü tökməsi ilə üst-üstə düşür. Bu dövrdə intenciv nəsilvermə və optimal ölçü - yaş xüsusiyyətlərinə malik olan zooplankton faunası balıqların sürfə və körpələrinin ilkin, başlanğıc yem mənbəyi kimi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Hər il iyul ayının sonunadək faunanın körpə balıqların rasionunda xüsusi çəkisi yüksək olaraq qalır. Ayın ikinci yarısından başlayaraq körpələr detrit və bentosla qarışıq qidalanmaya keçirlər.

Sututarın ixtiofaunasında üstün növ sayılan çəkinin körpə fərdləri üçün qarışıq qidalanma xarakterikdir. Körpələrin qidasında zooplanktonun payı, orta hesabla, 39,0% təşkil etmişdir. Adətən iyun ayının ikinci yarısından başlayaraq körpələrin qidasında zooplanktonun miqdarı azalır, detritin və saçaqlı yosunların payı (26,0% və 0,3%) yüksəlir. Çəki körpələri tərəfindən daha çox şaxəbığcıqlı xərçəng - *Chydorus sphaericus, Daphnia longispina,* kürəkayaqlı xərçəng -

Acanthocyclops vernalis, Acanthodiaptomus dentricornis fərdləri istehlak edilir. Qida möhtəviyyatının tərkibində digər zooplankton növləri seyrək rast gəlinmişdir.

Müəyyən olunmuşdur ki, 12-20 mm bədən ölçüsündə olan çəki fərdlərinin qarışıq qidasında zoobentosun payı, orta hesabla, 61,0%, zooplanktonun isə 1,7-2,0%-dir. İki və daha yaşlı balıqlar üçün zooplankton qida kimi xüsusi əhəmiyyət daşımır.

Cyprinus carpio Linnaeus, 1758. Bentofaq balığın qidasında dib orqanizmlərinin xüsusi çəkisi 65,0-100,0%-dir, bitki mənşəli qidanın payı mövsümdən asılı olaraq 20,0%-dək yüksəlir. Çəkinin iri fərdlərinin bağırsaq möhtəviyyatında 16 növ qida komponenti aşkar edilmişdir; xironomid sürfələri və pupları (*Chironomus, Glyptotendipes, Cryptochironomus, Cricotopus* və *s.*), oliqoxetlər (*Tubifex, Stylaria* və s.), qammaridlər, başqa dib orqanizmləri, detrit, bitki hissələri, toxumları, bəzən iri zooplankton fərdləri *(Daphnia, Bythotrephes)* yüksək rastgəlmə tezliyinə malikdirlər. Rasionda xironomid sürfələrinin xüsusi çəkisi 60,0-85,0%, azqıllı qurdlarınkı isə 13,5-24,0% arasında dəyişilir. Qurdların çəkisinin azlığına səbəb onların yüksək dərəcədə həzmə getməsi, qalıqlarının formasız həlməşik kütləyə çevrilməsi və tam hesaba alına bilinməməsidir (Cədvəl 5.12).

Kürütökmədən sonra çəki fərdlərində qida spektri genişlənir. Qidada bitki fraqmentləri, toxumları və başqa həşəratların da payı yüksəlir. Tərəfimizdən dəfələrlə intensiv qidalanan fərdlərin yüksək dolma (120-250$\%_{00}$) göstəricisinə malik bağırsaqlarında hətta diri oliqoxetlər müşahidə edilmişdir.

Cədvəl 5.12

Araz su anbarında vətəgə əhəmiyyətli bentofaq balıqların qida tərkibi

Qida komponentləri	Çəki		Gümüşü dabanbalığı		Yastıqarın		Xəzər külməsi	
	Qidanın tərkibi, %	Rastgəlmə tezliyi,%	Qidanın tərkibi, %	Rastgəlmə tezliyi,%	Qidanın tərkibi, %	Rastgəlmə tezliyi,%	Qidanın tərkibi, %	Rastgəlmə tezliyi,%
Xironomid sürfələri	70,3	100,0	32,0	100,0	28,1	100,0	21,2	60,0
Azqıllı qurdlar	18,8	100,0	15,2	100	18,0	85,0	14,5	35,0
Yanüzən xərçənglər	0,9	4,5	-	-	3,0	40,0	-	-
Bitki qalığı	4,6	100,0	7,5	60,0	16,2	100,0	31,4	100,0
Detrit	3,5	30,0	23,4	100,0	14,0	60,0	20,5	100,0
Lil	-	-	17,2	85,0	9,0	60,0	6,0	40,0
Başqa həşərat və sürfələr	0,5	10,5	3,5	100,0	4,5	45,0	4,6	50,5
Dolğunluq, Fultona görə	2,05-2,40		2,70-4,40		1,40-2,91		2,06-2,91	
Bağırsağın dolma göstəricisi,‰0	90,5		78		66,5		83,1	
Balıq fərdlərinin sayı	60		50		30		20	

Qeyd: Balıqların Fultona görə dolğunluq göstəriciləri tədqiqatçı-ixtioloq, biologiya üzrə fəlsəfə doktoru T.M.Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir.

Çəkinin qidalanmasında yaş, mövsüm və sahələr üzrə əsaslı fərqlər müəyyən edilməmişdir. Bağırsağın dolma göstəricisinin orta qiyməti 90,5%₀₀-dir (Cədvəl 5.13).

Cədvəl 5.13

Müxtəlif bədən uzunluğuna malik çəki fərdlərinin qida tərkibi

Qida komponentləri,%-lə	Balığın bədən uzunluğu, sm			
	10-15	15-20	20-25	25-30
Xironomid sürfələri	64,5	63,8	68,0	71,0
Azqıllı qurdlar	14,5	22,0	22,0	18,0
Yanüzən xərçənglər	3,0	3,8	2,5	2,1
Bitki qalığı	6,0	2,5	1,8	3,0
Detrit	4,5	1,6	1,6	2,4
Lil	1,6	0,5	0,5	-
Başqa həşərat sürfələri	1,3	1,1	1,0	0,3
Bağırsağın dolma göstəricisi, %₀₀	28,5	34,0	62,0	84,0
Fərdlərin sayı, ədədlə	8	10	10	10

Araz su anbarında çəkinin yüksək boy, kütlə artımı və dolğunluğu populyasiyanın bütün yaş qruplarının qida ilə tämininin əlverişli olduğunu təsdiq edir. Əksər bioloji göstəricilərinə görə bu balığın fərdləri Azərbaycanın digər sututarlarında yayılmış növün eyni fərdlərindən üstündür [13, 112] .

Carassius auratus gibelio Bloch, 1782. Gümüşü dabanbalığı Araz su anbarında vətəgə əhəmiyyətlidir, əvvəlki illərdə balıq ovunun 6,0%-ni təşkil etmişdir. Balıq su anbarı şəraitində yüksək boy və çəki artımı ilə fərqlənir. Onun 2,5-3,0 kq-lıq fərdlərinə tez-tez rast gəlinir. Populyasiya ildən-ilə sıxlığını və balıq ovunda xüsusi çəkisini artırır.

Daha çox dib həyat tərzi keçirən dabanbalığının bağırsaq möhtəviyyatında 11 növ qida komponenti tapılmışdır. Bitki mənşəli detritin və lilin payı yüksəkdir. Xironomid

sürfələri və pupları, azqıllı qurdlar, *Daphnia* fərdlərinin üstünlüyü ilə zooplankton orqanizmlər, bitki qalıqları, fitoplankton və s. həmçinin qeyd edilmişdir. Möhtəviyyatda detrit (100,0%), lil (100,0%), xironomid sürfələri (75,0%), azqıllı qurdlar (68,0%) yüksək rastgəlmə tezliyinə malikdirlər. Dabanbalığı üçün dolğunluq göstəricisi 2,70-4,40 arasında dəyişilir.

Blicca bjoerkna transcaucausica Berg, 1916. Su anbarında yastıqarının balıq ovundakı payı 1,07-1,75% arasında dəyişilmişdir. Son illər onun sayının və balıq ovunda payının artması müşahidə edilir. Balığın qida tərkibi azqıllı qurdlar, xironomid və digər həşərat sürfələri, yanüzən xərçənglər, şaxəbığcıqlı xərçənglər (əsasən *Bythotrephes* fərdləri), bitki qalığı, lil və qum dənəciklərindən ibarətdir. Möhtəviyyatda çəkisinə görə xironomid sürfələri və oliqoxetlər üstündür. Zooplankton orqanizmlərin payı 3,5%, rastgəlmə tezliyi isə 35,0%-dir. Bir balıq fərdinə düşən komponentlərin sayı 4-5-dən artıq olmamışdır. Yaşlı fərdlər üçün bağırsağın dolma göstəricisi cavan fərdlərə nisbətən aşağıdır. Sahələr və fəsillər üzrə yastıqarının qida spektrində əsaslı fərqlər yoxdur. Payızda qidanın tərkib hissəsi kimi xironomid sürfələri və puplarının payı pelofil biotopun hesabına yüksəlir. Növ üçün dolğunluq göstəricisi 1,40-2,90-dır.

Rutilus rutilus caspicus (Jakovlev, 1870) Xəzər külməsi Araz su anbarının bütün sahələrində yayılmışdır. Hazırda balıq ovunun 0,56%-i bu növün payına düşür. Sututarın mövcud olduğu ilk illərdə ovda yüksək çəkiyə (200 s) malik olmuşdur. İri fərdlərin orta bədən uzunluğu 30 sm, kütləsi 700 q-dır.

Balığın qidasında bitki qalıqları, toxum, detrit və

yosunun payı yüksəkdir. Makrobentik canlılar ikinci dərəcəli əhəmiyyət daşıyır. Daha çox xironomid və başqa həşərat sürfələri rast gəlinir. Növ üçün dolğunluq göstəricii 2,06-2,91 arasında dəyişilmişdir. Sututarda yem bazasının zənginliyi, balıqların boy, kütlə və dolğunluq göstəricilərinin yüksək qiymətləri onların qida gərginliyi keçirmədiklərini və yemlə normal təmin olunduqlarını göstərir.

Makrozoobentosun əsas qruplarının yaratdığı yem bazasının sərfi indiki Naxçıvan Balıqçılıq Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyəti tərəfindən bir ildə faktik ovlanmış bentofaq balıqların miqdarına görə hesablanmışdır (Cədvəl 5.14).

Cədvəl 5.14

Araz su anbarında makrobentik yem orqanizmlərinin bentofaq balıqlar tərəfindən sərfi, tonla, 1988-ci il

Göstəricilər	Çəki	Gümüşü dabanbalığı	Yastıqarın	Xəzər külməsi	Orqanizmin kaloriliyi, kkal/q	Yekun, ton	Heyvan qrupunun kaloriliyi, kkal
Ovlanmış balıq	230	15	3,6	1,5	1,0	250,1	$2,501 \cdot 10^8$
Xironomidlər	646,8	19,2	4,1	1,3	0,6	671,4	$4,028 \cdot 10^8$
Azqıllı qurdlar	174,0	9,1	2,6	0,9	1,0	186,6	$1,866 \cdot 10^8$
Yanüzən xərçəng	8,3	__	0,4	__	0,9	8,7	$7,8 \cdot 10^6$
Başqa bentik orqanizmlər	4,0	2,1	0,7	0,3	0,6	7,1	$4,26 \cdot 10^6$
Yem orqanimlərinin kütləsi	833,1	30,4	7,8	2,5	0,688	873,8	$6,0153 \cdot 10^8$

Zoobentosun qidalılıq dəyəri $= \frac{873,8T}{250,1T} = 3,49$;

Orta kaloriliyi - 0,688 kkal/q

Cədvəldən göründüyü kimi, bir ilin bütün fəsillərində aparılan balıq ovunda əmtəəlik çəkinin xüsusi payı yüksək olub 230,0 (92,0%) ton təşkil etmişdir. Sututarda zoobentosa görə formalaşmış yem bazasının 95,0%-i qidalanma xarakterinə görə evrifaq çəki fərdləri tərəfindən sərf edilmişdir. Ovlanmış çəki balıqlarının istehlak etdiyi xironomid (sürfə və pup) kütləsinin miqdarı azqıllı qurdların kütləsindən 4 dəfəyədək yüksəkdir. Çəkinin ovlanmış kütləsinin formalaşmasında yüksək kalorili (0,9 kkal/q) qammarid fərdlərinin payı 8,3 (1,9%) ton təşkil etmişdir. Həşəratların yetkin fərdlərinin və sürfələrinin miqdarı isə cəmi 4,0 ton olmuşdur. Evrifaq balıq növü kimi çəkinin qidalanmasında asan əldə olunan bitki mənşəli yemin və detritin rolunun da əhəmiyyətli dərəcədə olduğu nəzərdən qaçırılmamalıdır.

Ovlanmış gümüşü dabanbalığı (15,0 ton) tərəfindən sərf edilmiş makrobentik orqanizmlərin ümumi miqdarı (30,4 ton) yem bazasının 3,5%-ni təşkil etmişdir.

Hesablamalarımıza görə, bir ov ili müddətində Araz su anbarından ovlanmış 250,1 ton balıq məhsulu orta kaloriliyi - 0,69 kkal/q olan 870,0 ton zoobentos kütləsi hesabına formalaşmışdır.

Sututarda əsasən bentofaq sayılan, «gərəksiz», az dəyərli balıq növləri, həmçinin və qonşu İran İslam Respublikasının apardığı ovun miqdarı haqqında dəqiq məlumat yoxdur. Ona görə də dib orqanizmlərinin balıqlar tərəfindən sərfini əks etdirən rəqəmlər əslində olduğundan

xeyli aşağıdır.

Göründüyü kimi, su anbarında balıq məhsulunun formalaşmasında əsas rol xironomid sürfələrinə və azqıllı qurdlara məxsusdur. Üzvi maddə və bakteriyalarla zəngin detrit və bitki qalığı bütün vegetasiya müddətində balıqların qidasının əsas komponentlərindəndir. Detritin payı balıqların (dabanbalığı və külmə) qidasında 40,0 %-dək yüksəlir.

Əsasən yırtıcı həyat tərzi keçirən adi sıfın (*Sander luciperca* (Linnaeus, 1758) erkən yazda ovlanmış +3, +4, +5 yaşlı fərdlərinin bağırsaq möhtəviyyatının analizi zamanı mizidlərin yüksək xüsusi çəkiyə (100,0 %) malik olduğu aşkar edilmişdir. Həşəmin (*Aspius aspius taeniatus* (Eichwald,1831)) qida qalığında körpə çay xərçənginin xitin örtüyünün və bədəninin müxtəlif hissələrinə rast gəlmək olur.

Araz su anbarında balıq məhsulunu məhdudlaşdıran əsas amillər yaz-yay aylarında suyun səviyyəsinin geniş hüdudda dəyişməsi nəticəsində kürü tökmə sahələrinin quruması və qaydasız balıq ovudur [9].

Suyun və qruntun bioloji özünütəmizləməsində makrozoobentosun rolu. Kəmiyyət göstəricilərinə əsaslanaraq makrozoobentosun üzvi maddənin parçalanmasındakı funksional rolunun öyrənilməsi müasir hidrobiologiyanın əsas məqsədlərindən biridir.

Müəyyən edilmişdir ki, sututarların saprobluq dərəcəsinin canlı göstəriciləri arasında əsas yer makrobentik orqanizm növlərinə məxsusdur. Digər hidrobiontlarla müqayisədə onlar müxtəlif ekoloji mühit şəraitində daha stabil və uzunömürlüdürlər. Biosenozlarda makrobentik onurğasız toplumlarının növ tərkibi və kəmiyyət göstəriciləri bir çox

hallarda qruntun və su qatının çirkliliyinin ən yaxşı göstəricisi ola bilər.

Çirklənmənin səviyyəsindən asılı olaraq sututarın müəyyən sahəsində və ya bütünlükdə sututarda formalaşmış yeni ekoloji şərait müəyyən növlərin inkişafı üçün əlverişli olur. Makrobentik toplumun çirklənməyə verdiyi cavab reaksiyasını qiymətləndirmək üçün əsas meyar dib orqanizmlərinin sayı, biokütləsi, rastgəlmə tezliyi və bioekoloji xüsusiyyətləridir. Son illər tədqiqatçılar bu məqsədlə müxtəliıf informasiya göstəricilərindən geniş istifadə edirlər [21, 104, 153].

Üzvi maddələrin böyük hissəsi çökərək lil qatında və ya dibdə toplanır. Ona görə də sututarda hər hansı bir sahənin çirklənmə dərəcəsini düzgün qiymətləndirmək üçün dibin və su qatının göstəriciləri birlikdə araşdırılmalıdır.

Araz su anbarı mövcud olduğu gündən təbii olaraq ilkin və təkrar çirklənməyə məruz qalmışdır. İlkin təmizlənmiş, üzvi maddə və biogen elementlərlə zəngin kommunal-məişət axıntıları, əkin sahələrinin kollektor-drenaj suları birbaşa sututarın orta sahəsinə axıdılır. Ermənistan ərazisində Araz çayı üzvi və kimyəvi maddələrlə güclü çirkləndirilir [2, 24].

Müşahidələrlə təsbit edildi kı, həmin dövlət Sədərək rayonu ərazisində Şirxan arxı deyilən kanalla Araz çayına kimyəvi və üzvi maddələrlə zəngin çirkabını axıdır. Hidrobioloji müayinələr həmin kanalın dib yatağında yüksək saprobiont və ya çirklənməyə yüksək tolerantlıq göstərən makrobentik orqanizmlərin yaşamağını göstərdi. Arxın hər 2 sahilinin çılpaq olduğu və adi qamışın belə bitmədiyi qeyd edildi. Qonşu İran İslam Respublikasının Arazın

çirkləndirilməsi ilə bağlı göndərdiyi rəsmi notalar da ətraf mühitin mühafizəsinə dair beynəlxalq öhdəliklərə biganə yanaşan Ermənistan dövlətini, deyəsən, qətiyyən narahat etmir.

Ekosistemdə 1977-ci ildən başlayaraq hər il avqust-sentyabr aylarında məlum göy-yaşıl yosun növlərinin (β-mezasaprob) inkişafı hesabına müxtəlif dərəcəli «suyun çiçəklənməsi» hadisəsi baş verir. Bəzi illərdə yosunların yaş kütləsi 3500 q/m^3-ə bərabər olur. Bu zaman ilkin məhsulun yaranmasında müstəsna əhəmiyyəti olan biogen elementlərin - fosfor və azotun bütün formalarında cüzi artım müəyyən edilmişdir.

Sahəsi 100 km^2-dək olan sol sahil zonasının makrozoobentosunda *Crustacaea*, *Odonata*, *Ephemeroptera*, *Coleoptera* və s. taksonlara mənsub olan, suyun və qruntun təmizliyinə tələbkar, oksifil onurğasız növlərinin inkişafı yaşayış mühitinin «şərti təmiz» olduğunu göstərir. Ümumi növlərin 24,7%-ni təşkil edən β- mezosaprob orqanizm növləri (*Sphaerium viviparis, Gammarus lacustris, Astacus leptodactylus, İshnura eleqans, Cordulagaster annulatus, Baetis rhodani, Corixa punctata, Helophorus qranularia* və s.) sahil dayazlıqlarında yüksək rastgəlmə tezliyi ilə seçilirlər. İl müddətində qruntdakı üzvi maddənin miqdarında (orta hesabla 0,24%) əsaslı dəyişikliklər baş vermir.Ərazi üçün hesablanmış saprobluq indeksləri 1,0-1,9; α-oliqo- - β - mezosaprob) arasında dəyişilir.

Sahildən dərin zonalara doğru β-oliqo-, α-oliqosaprob növlər α-mezo- və β-polisaprob növlərlə əvəzlənir. Çirklənmənin yüksək səviyyəsi (3,0-3,5; α-mezosaprob) dərin dib yataqda qeyd edilmişdir. Lil biotopda formalaşmış, sabitliyi

ilə fərqlənən zoobentosenoz *α-β* polisaprob pelofil orqanizmlərin (*T. tubifex, L. hoffmeisteri, Ch. plumosus* və s.) sayına və biokütləsinə görə ekosistemdə xüsusi üstünlüyə malikdir. Bu növlərin inkişafı lildə toplanmış üzvi maddənin bolluğu, onların geniş ekoloji valentliyi və mühitin çirklənməsinə göstərdikləri fəal reaksiya ilə əlaqədardır. Beləliklə, saprobluğu yüksək olan orqanizm həm də üzvi maddənin fəal çeviricisidir. Su anbarında çirklənmənin aşağı səviyyəsi çoxsulu illərin yaz aylarında müşahidə olunur.

Fitoplankton, zooplankton və makrozoobentosun göstəricilərinə görə Araz su anbarını aşağı mezotrof, suyunun keyfiyyətini isə saprobluq (1,6-2,0; *β'* - mezasaprob) indekslərinə görə qənaətbəxş hesab etmək olar.

Su ekosisteminin bioloji özünütəmizləməsi üzvi maddənin müxtəlif trofik səviyyələrdə parçalanması, hidrobiontların, nəhayət balıqların canlı kütləsinə çevrilməsi prosesidir. Fasiləsiz daxil olan çirklənmənin canlılar tərəfindən fasiləsiz parçalanması ekosistemin özünütənzim mexanizmidir.

Makrobentik onurğasızlar üzvi maddələri minerallaşdıraraq ölü maddədə toplanmış qida elementlərini sistemin maddələr dövranına qaytarırlar.

Müəyyən edilmişdir ki, ümumi biokütləsi məhsulu ilə birlikdə 2371 q/m^2-ə bərabər olan *T.tubifex* populyasiyası təbii şəraitdə, bir il müddətində 216 kq/m^2 lili bağırsaqdan keçirib minerallaşdırır. Başqa sözlə, ümumi biokütləsi 1 q olan qurd fərdləri bir sutkada lildəki 0,25 q üzvi maddəni fermentativ parçalaya bilir. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, bu zaman üzvi maddənin cəmi 3,0 %-i fərdlər tərəfindən assimilə olunur [139].

Bu məlumatları hesablamalarımızda tətbiq etsək, cənub zona sututarı kimi daha əlverişli ekoloji şəraitə malik Araz su anbarında tubifisidlərin 1987-ci ildə 628,0 ton, 1988-ci ildə 686,0 ton, 1989-cu ildə 461,0 ton, 1990-cı ildə 623,0 ton, 2002-ci ildə 721,0 ton və 2003-cü ildə 647,0 ton üzvi maddəni minerallaşdıra biləcəyini söyləmək olar. Qeyd etmək lazımdır ki, təbii ölüm qurdların müəyyən hissəsini üzvi maddə şəklində sistemə qaytarır.

Sututarın dib faunasının əsas komponenti kimi xironomid sürfələri ekosistemdə gedən bioloji özünütəmizləmə proseslərində xüsusi əhəmiyyət daşıyan heyvan qrupudur. Öz kütləsini əsasən ölü maddədən sintez edən sürfələrin böyük hissəsi su anbarının son bioloji məhsulu - balıq tərəfindən istehlak olunur. Yırtıcı həyat tərzi keçirən xironomid növlərinin sistematik qrup üçün hesablanmış ümumi biokütlədəki payı 9,1%-dən yüksək olmamışdır.

Müxtəlif makrobentik heyvan populyasiyaları üçün mübadilə proseslərinə sərf olunan enerji və məhsul arasında məlum asılılıqlardan [120, 122] istifadə edib su anbarında *Ch. plumosus* populyasiyasının bir il müddətində mənimsədiyi üzvi maddənin miqdarı (A=P+R) hesablanmışdır (Cədvəl 5.15).

Sürfənin süzdüyü narın dispersiyalı lilin enerji tutumu onda toplanmış üzvi maddənin miqdarından asılıdır. Cədvəldən göründüyü kimi, populyasiya tərəfindən üzvi maddə şəklində qəbul edilən enerjinin 75,0 - 80,0 %-i mübadilə proseslərinə sərf edilir. Populyasiya üçün enerjidən istifadə göstəricisi $K_2 \approx$ 0,2577-dir. Yetkin xironomidlərin kütləvi uçuşları və çoxsaylı fərdlərin sudan kənarda məhvi müəyyən dərəcədə sututarda bioloji özünütəmizləmə proseslərinə xidmət edir.

Cədvəl 5.15

Araz su anbarında *Chironomus plumosus* populyasiyasının mənimsədiyi üzvi maddənin miqdarı, kkal/m^2-lə

İllər	Məhsul, P kkal/m^2	Mübadilə proseslərinə sərf olunan enerji, R kkal/m^2	Assimilə olunan qidanın miqdarı, A=P+R, kkal/m^2
1987	10,80	31,10	41,90
1988	11,52	33,14	44,66
1989	14,69	42,29	56,98
1990	11,34	32,65	43,99
2000	14,4	41,45	55,85
2001	12,42	35,76	48,18
2002	14,58	41,98	56,56
2003	13,68	39,38	53,06

Keyfiyyətindən asılı olaraq balıqlar üçün yem bazasının qidalılıq göstəricisi 3,1-4 ola bilər [71]. Buradan, bir ildə ovlanmış bentofaq balıqların (250,1 t) detrit və bitki qalıqları da daxil olmaqla sərf etdiyi yem bazasının 1000 tona yaxın miqdarı üzvi maddə şəklində ekosistemdən uzaqlaşdırılmışdır. Tədqiqatın ilk illərində bir təşkilat tərəfindən aparılmış balıq ovunun miqdarı 240-270 ton arasında dəyişilmişdir.

Araz su anbarında güclü özünütəmizləmə prosesləri gedir. Bu proseslərdə bakteriya, göbələk, ibtidai heyvanlarla birlikdə üzvi maddənin çeviricisi kimi zooplankton və makrozoobentosun da rolu əhəmiyyətli dərəcədə böyükdür.

Əlverişli yataq relyefi, oksigen və istilik rejimi, müxtəlif səmtli küləklər, dalğalanmalar, su kütlələrinin üfüqi və şaquli yerdəyişmələri, həmçinin yüksək su mübadiləsi göstəricisi təmizlənməni sürətləndirən amillərdir. Araz su anbarı öz

ekoloji tarazlığını saxlayır. Bu, heç bir antropogen çirkləndirməyə haqq qazandırmır. Üzvi və mineral maddələrin intensiv axımı sututarın ekoloji vəziyyətinin pisləşməsinə və nəhayət, bütünlükdə hidrofaunanın məhvinə səbəb ola bilər.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının çay, göl və su anbarlarında müntəzəm ekoloji nəzarət - monitorinq həyata keçirilməlidir.

VI FƏSİL. SU ANBARININ BALIQ FAUNASI

Keçən əsrin altmışıncı illərindən başlayaraq Kür və Araz çayları üzərində su-elektrik stansiyalarının inşa edilməsi, kənd təsərrüfatının intensiv inkişafı və suvarılan əkin sahələrinin genişləndirilməsi ilə əlaqədar olaraq Azərbaycanın digər regionlarında olduğu kimi, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində də akvatoriyasının ümumi sahəsi 20000 hektara yaxın olan müxtəlif həcmli su anbarları (Araz, Arpaçay, H.Əliyev su anbarı, Sirab, Uzunoba, Nehrəm, Bənəniyar, Dəstəgöl su anbarları və s.) yaradılmışdır. Həmin su anbarlarında bütünlükdə hidrofauna üçün yeni ekoloji mühit meydana gəlmiş, orada əhalinin balıq və balıq məhsullarına olan tələbatını ödəmək üçün əlavə bir ehtiyat mənbəyi yaranmışdır. Yeni yaradılmış su anbarlarında balıqçılıq təsərrüfatlarının təşkili və səmərəli fəaliyyəti onlarda formalaşmış ixtiofaunanın ətraflı öyrənilməsini və balıq ehtiyatlarından səmərəli istifadə olunması yollarının müəyyən edilməsi istiqamətində tədqiqatların aparılmasını tələb etmişdir.

Bu baxımdan bölgədə yaradılmış su anbarları arasında öz həcminə görə ən böyük və yüksək balıqçılıq təsərrüfatı əhəmiyyəti kəsb edən Araz su anbarında balıq faunasının keyfiyyət və kəmiyyət tərkibinin ətraflı öyrənilməsi və yeni ekoloji şəraitdə balıqçılığın inkişaf etdirilməsi üçün tələb olunan elmi əsasların hazırlanması aktual məsələlərdən biri olmuşdur.

Araz su anbarında balıq ovunun 1976-cı ildən aparılmasına baxmayaraq sututarın balıq faunasının növ tərkibi, vətəgə əhəmiyyətli növlərin morfometrik əlamətləri və

biologiyası 1980-cı ildən başlayaraq müntəzəm və hərtərəfli öyrənilməyə başlanılmışdır.

Su anbarında 8 fəsiləyə və 25 cinsə mənsub olan 29 növ və yarımnöv balıq yayılmışdır. *Cyprinidae* fəsiləsi 19 növlə (66%) üstünlük təşkil edir. Sututarda ixtiofaunanın formalaşması əsasən Araz çayında yaşayan və qismən də iqlimləşdirilmiş balıq növlərinin hesabına baş vermişdir.

Xəzər külməsi, Amur enlibaşı, şərq çapağı, adi kərkə, gümüşü dabanbalığı, adi sıf, çay xulu və iribaş xul Naxçıvan Muxtar Respublikasının ixtiofaunası üçün ilk dəfə qeyd edilmişdir. Uzunburun nərə, ağ amur və ağ qalınalın növlərinin körpələri su anbarına onun balıq məhsuldarlığının artırılması məqsədi ilə buraxılır. Bu səbəbdən həmin növlər regional ixtiofaunanın tərkibinə daxil edilməmişdir. Su anbarında balıq ovunun əsasını çəki, naxa, çapaq, dabanbalığı, yastıqarın və ağ qalınalın balıqları təşkil edir.

6.1. Su anbarı vətəgə balıqlarının morfometrik əlamətləri və bioekoloji xüsusiyyətləri

***Cənubi Xəzər həşəmi - Aspius aspius taeniatus* (Eichwald, 1831) -** Xəzər dənizi hövzəsində bir növ- *Aspius aspius* (Linnaeus) və bir yarımnövlə - *Aspius aspius taeniatus* (Eichwald) təmsil olunmuşdur. Əsas növ - adi həşəm - *Aspius aspius* (L.) əsasən Xəzər dənizinin şimal hissəsində, orta Avropada (Şimal və Baltik dənizlərində), Qara və Aral dənizləri hövzələrində geniş yayılmışdır. Cənubi Xəzərdə, Kür və Araz çaylarında, eləcə də Araz su anbarında həşəmin Cənubi Xəzər həşəmi və ya qırmızıdodaq həşəm - *A. aspius taeniatus* yarımnövü yayılmışdır [78].

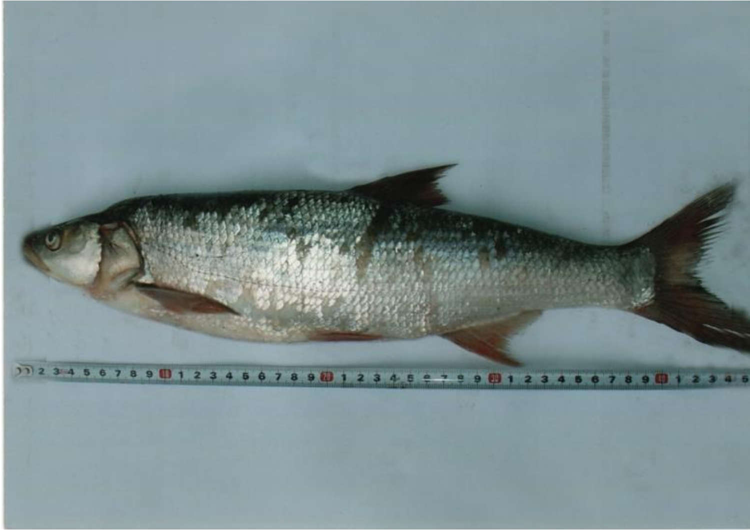
Azərbaycanın daxili sututarlarında həşəmin biologiyasının hərtərəfli öyrənilməsinə dair elmi məlumatlar bir sıra tədqiqatçıların əsərlərində öz əksini tapmışdır [5, 34, 50, 55].

Azərbaycan hüdudları daxilində Cənubi Xəzər həşəmi Xəzərin əsasən cənub hissəsində yayılmışdır. Arazda çoxalmaq üçün Kür çayına girən həşəm fərdləri çay boyu Varvara su anbarının bəndinə qədər, Araz çayında isə Bəhrəmtəpəyə qədər qalxır. *A. aspius taeniatus* Naxçıvan MR hüdudlarında Araz su anbarında yerli populyasiya yaratmaqla yanaşı, onun Araz və Arpaçay çaylarında da yerli formaları yayılmışdır. İlk illərdə Araz su anbarında həşəmin yerli populyasiyası vətəgə əhəmiyyəti kəsb edirdi. Yarımnövün fərdləri su anbarının bütün sahələrində yayılmışdır.

Təsviri. Beli bozumtul göy, yanları və qarın tərəfi isə gümüşü rənglidir. Xırda pulcuqlarla örtülmüş bədən uzunsov və yanlardan basıqdır. Ağız iridir, ucda yerləşir, üst çənədən nisbətən bir qədər uzun olan alt çənənin yuxarı çənədəki çuxura yerləşə bilən qabarcığı var. Qəlsəmə yarıqları çox enlidir. Qırmızımtıl çalarlı qarın və anal üzgəclər arasında pulcuqlarla örtülü kil yerləşir. Quyruq üzgəcinin qaidəsi qırmızı, ucları isə boz və ya tünd-boz rənglidir. Erkək və dişi fərdlər görünüşcə, demək olar ki, fərqlənmirlər. Dişilərin bədəni və quyruq gövdəsi bir qədər hündür, erkəklərin anal və bel üzgəcləri isə bir qədər uzun olur.

Meristik əlamətləri. Araz su aqnbarında yayılmış yarımkeçici həşəm populyasiyası aşağıda göstərilən meristik əlamətlərə malikdir: *D* III 8-9, *A* III 12-14 şüalıdır. Yan xətt üzərindəki pulcuqların sayı 74-78-dir. Yan xəttin üstündə 11-

13, altında isə 5-6 pulcuq sırası yerləşmişdir. Uzunsov udlaq dişləri 2 sıralı olub, sayı 3,5-5,3-dir, ovu tutmaq üçün ucları bir qədər əyilmişdir. Birinci qəlsəmə qövsündə 8-11 ədəd qısa dişciklər yerləşir.



Cənubi Xəzər həşəmi - *Aspius aspius taeniatus.*

Plastik əlamətləri. Yarımnövün bədəninin maksimal hündürlüyü, orta hesabla, bədən uzunluğunun (*l*) 23,0%-ni (20,5 - 26,5), bədənin ən kiçik hündürlüyü 9,44%-ni (8,1-10,3), başın uzunluğu 23,8%-ni (22,0 - 26,8), başın hündürlüyü 14,17%-ni (13,7-16,2), gözün diametri 3,40%-ni (2,8 - 4,6), bel üzgəcinin hündürlüyü 18,59%-ni (16,7-21,1), döş və qarın üzgəcləri arasındakı məsafə 22,05%-ni (20,0-24,6), qarın və anal üzgəcləri arasındakı məsafə 19,59%-ni (17,6-21,5) təşkil etmişdir və s.

Araz su anbarında da həşəmin dişi və erkək fərdləri arasında morfoloji əlamətlərinə görə fərqlərin müşahidə

edilməməsi cinsi dimorfizmin olmadığını bir daha təsdiqləyir. Araz su anbarında yaşayan həşəmin morfometrik əlamətlərini Mingəçevir populyasiyası ilə müqayisə etdikdə bir çox plastik (*l* %-lə,) əlamətlərə görə əhəmiyyətli dərəcədə fərqlərin olduğu aşkar edilmişdir. Belə ki, Araz su anbarında yaşayan həşəm Mingəçevir su anbarında yaşayan həşəmdən yan xəttdə olan pulcuqların sayının (75,60-76,72), başın uzunluğunun (22,65-23,84), göz arxası məsafənin (14,12-14,73), bel üzgəcinin hündürlüyünün (14,85-18,59), anal üzgəcin hündürlüyünün (12,30-16,77), döş üzgəclərinin uzunluğunun (5,22-17,81), qarın üzgəclərinin uzunluğunun (12,02-14,17) çox olması ilə fərqlənmişdir [99].

Ümumiyyətlə, həşəmin Naxçıvan və Mingəçevir populyasiyalarının plastik əlamətlərinin müqayisəsi zamanı onlar arasında 11 əlamətdə aydın fərq qeydə alınmışdır. Bu fərqlər başın uzunluğunda (*c*), burnun uzunluğunda, göz arxası məsafədə, gözün diametrində, bel üzgəcinin hündürlüyündə, anal üzgəcinin hündürlüyündə, döş üzgəcinin uzunluğunda, qarın üzgəcinin uzunluğunda, quyruq üzgəcinin aşağı payının uzunluğunda, pektroventral məsafədə və ventroanal məsafədə özünü biruzə verir.

Başın uzunluğuna nisbətinə görə Araz su anbarı həşəmi Mingəçevir su anbarı həşəmindən burnun uzunluğuna, gözün diametrinə, alnın eninə, başın hündürlüyünə görə fərqlənir. Araz su anbarı şəraitində həşəmin bədən uzunluğuna (*l*) nisbətinə görə başın uzunluğu, göz arxası məsafə, gözün diametri, anal üzgəcin hündürlüyü qismən artmış, əksinə olaraq bədənin ən böyük hündürlüyü, döş və qarın üzgəcləri arasındakı məsafə isə azalmışdır.

Bədənin hündürlüyünün azalması və başın uzunluğunun artması balığın hərəkətlərinin məhdud olğunu və onun yem bazasının yetərsiz olduğu şəraitdə yaşamasını söyləməyə əsas verir. Təsadüfi deyildir ki, Araz su anbarında 1981-1990-cı illərin ümumi balıq ovunda həşəm vətəgə əhəmiyyətli balıqlar arasında üçüncü yeri tuturdusa, 1995-2005-ci illərdə onun sayı cəmi bir neçə fərdlə ifadə olunmuşdur.

Həşəmin bioekoloji xüsusiyyətləri.

Çoxalması. Araz su anbarı şəraitində həşəm kütləvi sürətdə 4-5 yaşında cinsi yetkinliyə çatır. Erkək fərdlər qanunauyğun olaraq tez, 3-5 yaşında yetkinlik mərhələsinə çatır. 1990-2000-ci illərdə ovlanan həşəmin ən aşağı yaşda olanı 3 yaşlı erkək, ən yuxarı yaşda olanı isə 8 yaşlı dişi və 7 yaşlı erkək fərdlər olmuşdur.

İlk tədqiqat illərində Araz su anbarında kürütökmənin əvvəlində həşəmin dişi və erkək fərdləri arasında nisbət 1:3,2 olmuşdur. Səhər çağı kürütökmənin gedişi müşahidə edilərkən «çoxalma oyununda» bir dişi fərdin ətrafında bir neçə erkək fərdin olduğu aydın görünürdü. Bundan başqa, erkək fərdlərin erkən cinsi yetişkənlik yaşına çatması onların 4-5 yaşlı dişi balıqlar arasında bir qədər üstünlüyünə zəmin yaradır. Tədqiqat aparılmış illərdə kürü tökən populyasiyanın yaş tərkibinin nəzərə çarpacaq qədər dəyişilməsi müşahidə edilməmişdir (Cədvəl 6.1).

Yetkinlik mərhələsinə müvafiq olaraq həşəmin cinsi vəzilərinin kütləsi və ölçüsü bədən uzunluğundan asılı olaraq dəyişilir. Belə ki, 15 oktyabr 2000-ci il tarixdə 45 sm bədən uzunluğuna malik olan dişi fərddə cinsi vəzilərin (IV yetişmə mərhələsi) çəkisi 115 q, 52 sm bədən uzunluğuna malik olan

dişi fərddə isə 240 q olmuşdur. Bu, müvafiq olaraq kürüləmədən əvvəl ümumi bədən çəkisinin 51,0 və 54,0%-nə uyğun gəlmişdir.

Cədvəl 6.1

Müxtəlif illərdə Araz su anbarında kürüləyən həşəm fərdlərinin yaş tərkibi, %-lə

İllər	Yaşı, illərlə				Balıqların miqdarı
	4 +	5 +	6 +	7 +	
1991	54,6	38,0	6,9	0,5	1213
1992	63,1	32,1	4,4	0,4	585
1993	65,4	28,7	5,2	0,7	878
2003	56,4	30,4	5,8	0,6	654
2005	58,0	31,2	5,3	0,4	423

Həşəmin kürütökmə yerləri su anbarının sol sahilboyu zonalarını, əsasən Arazın və Naxçıvançayın su anbarına töküldüyü sahələri əhatə edir. Çayların su anbarına daxil olduğu bu sahələr gilli və daşlı qruntlarla örtülmüşdür. Dərinliyi 0,2 - 1,5 m, eni 100-500 m və uzunluğu 1000-1500 m olan belə sahələrdə həşəmin kürütökməsi eyni vaxtda baş verir. Kütləvi kürüləmə müddətində 1 m^2 sahədə kürü dənələrinin sayı 600-1400 ədəd olmuşdur. Kürülərin inkubasiya dövrü 14-16°C temperaturda 10-17 gün davam edir. Kürüdən yenicə çıxmış həşəm sürfələrinin uzunluğu 7-8 mm-ə bərabər olur. Körpə fərdlər avqust ayının axırlarında, orta hesabla, 8-9 sm bədən uzunluğuna və 11,2 q kütləyə malik olur.

Araz su anbarında həşəmin kürüləməsi adətən aprel ayının ikinci yarısından başlayıb may ayının birinci yarısınadək davam edir. Lakin kürüləmə müddəti müxtəlif illərdə ekoloji

şəraitdən, başlıca olaraq, suyun temperatur rejimindən asılı olmuşdur.

Yetişmə mərhələsində olan kürülərin diametri 1,26-1,96 mm arasında dəyişilərək, orta hesabla, 1,50 mm təşkil edir. Kürülərin şişmədən sonra diametri 1,96-2,30 mm-ə bərabər olur. Bədən uzunluğu 46-77 sm-ə malik olan həşəm fərdlərində mütləq cinsi məhsuldarlıq 52,5-483 min kürü arasında dəyişilmişdir. Dişi fərdlərin mütləq cinsi məhsuldarlığı ilə balığın bədən uzunluğu, kütləsi və yaşı arasında müsbət korrelyativ asılılıq mövcüddur. Araz su anbarında 45-59 sm bədən uzunluğuna malik olan dişi həşəm fərdlərində mütləq cinsi məhsuldarlıq 43-203 min (orta hesabla 130,6 min) kürü arasında dəyişilmişdir.

Böyüməsi, uzunluğu, kütləsi, dolğunluğu. Araz su anbarında biryaşlı həşəm körpələri avqust ayında, orta hesabla, 14,4 sm bədən uzunluğuna çatır. Ən yüksək böyümə sürəti həşəmin həyatının 2-4-cü ilində müşahidə edilir və 5 yaşınadək davam edir. Sonrakı illərdə böyümə sürətinin aşağı düşməsi onun cinsi yetkinlik yaşına çatması ilə əlaqədardır.

Aydın olmuşdur ki, Araz su anbarında yayılmış həşəm öz bədən uzunluğuna və kütləsinə görə Mingəçevir su anbarında yaşayan həşəmdən geridə qalır [55, 134]. Araz su anbarı şəraitində Fulton formuluna əsasən həşəmin bir yaşından 7 yaşınadək olan fərdlərinin dolğunluq göstəricisi 1,21 ilə 1,70 arasında dəyişilərək, orta hesabla, 1,42 təşkil etmişdir. Araz su anbarı həşəminin bu göstəricisi həm də Azərbaycanın digər daxili sututarlarında və Xəzər dənizində yayılmış eyni fərdlərin göstəricisi [64] ilə müqayisədə xeyli aşağıdır (Cədvəl 6.2).

Cədvəl 6.2

Araz su anbarında həşəmin boy, çəki artımı və dolğunluq göstəricisi

Uzunluq, sm		Kütlə, q		Dolğunluq göstəricii	
Dəyişilmə həddi	M ± m	Dəyişilmə həddi	M ± m	Dəyişilmə həddi	M ± m
10–14	12,0±0,20	13–43	26,5±1,26	1,46–1,70	1,56±0,01
15–19	17,0±0,14	42–104	71,6±1,73	1,45–1,66	1,58±0,01
20–24	22,0±0,15	103–206	153,2±2,65	1,43–1,58	1,51±0,01
25–29	27,0±0,17	204–352	275,2±5,15	1,21–1,40	1,26±0,03
30–34	32,0± 0,10	350–560	453,7±4,72	1,30–1,47	1,34±0,01
35–39	37,0±0,16	565–838	696,4±9,20	1,26–1,48	1,36±0,02
40–44	42,0±0,12	844–1194	1015,2±9,25	1,31–1,41	1,37±0,01
45– 49	47,0±0,20	1190–1640	1416,3±8,21	1,28–1,42	1,37±0,01
50-54	52,0±0,16	1635–2184	1908,9±18,45	1,40–1,46	1,44±0,01
55–60	57,0±0,22	2196–2981	2583,4±22,93	1,35–1,48	1,42±0,01

Qidalanması. Həşəm yırtıcı balıqdır. Araz su anbarında körpə həşəm fərdlərinin qidalanmasında əsasən bentosoplankton və fitofil zooplankton nümayəndələri iştirak edir. Nisbətən böyük, 30 mm bədən uzunluğuna malik olan körpə həşəm fərdlərinin qidalanmasında, dafniyaların, sikllopların, xironomid sürfələrinin, puplarının və digər həşəratların rolu əhəmiyyətli dərəcədə artır. Yaşlı həşəm fərdlərinin qida rasionunu əsasən vətəgə əhəmiyyəti kəsb edən balıqlardan çəki, dabanbalığı və gümüşcənin körpə fərdləri təşkil edir.

Vətəgə əhəmiyyəti. Araz su anbarında həşəm artıq o qədər də böyük vətəgə əhəmiyyəti kəsb etmir. Ortaillik ümumi balıq ovunda onun payı 10-82 sentnerdən artıq olmur. 1981-2000-ci illərdə onun payına düşən balıq ovu, orta hesabla 31,7 sentner təşkil etmişdir.

Cənubi Qafqaz yastıqarını - *Blicca bjoerkna transcaucasica* Berg, 1916. Cinsin Avropa və Qafqaz sututarlarında bir növü- *Blicca bjoerkna* Linnaeus, 1758 yayılmışdır. Bu növ Cənubi Qafqaz sularında xüsusi yarımnövü - *B.bjoerkna transcaucasica*-nı əmələ gətirmişdir. Yarımnöv anal üzgəcindəki şüaların və yan xətt orqanındakı pulcuqların az olması ilə tipik növdən fərqlənir.

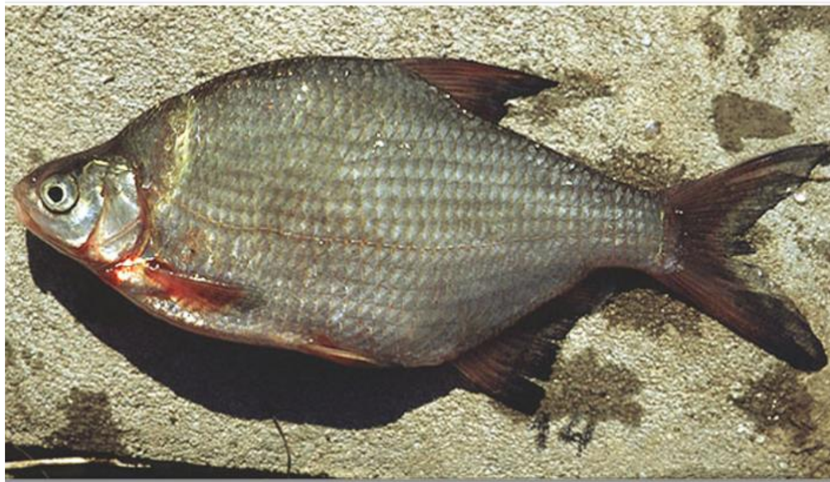
Cənubi Qafqaz yastıqarını Azərbaycan hüdudlarında Kür çayının orta və aşağı hissələrində, Qanıxçayın ətrafındakı sututarlarda, Kür ətrafı göllərdə, axmazlarda, Mingəçevir su anbarında, Araz çayında, Lənkəran təbii vilayəti çaylarında, Dəvəçi limanında yayılmışdır. Yastıqarına Xəzər dənizinə tökülən çaylarda da rast gəlinir [95].

Araz su anbarında aparılmış çoxillik (1980-2013-cü illər) tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Cənubi Qafqaz yastıqarını adı çəkilən su anbarının bütün sahə və biotoplarında yayılmışdır. Onun fərdlərinə o qədər də dərin olmayan sahələrdə (Qaraçuq, Şorsuçay, Yamxana və s. məntəqələrdə) daha çox rast gəlinir. Vətəgə balıq ovunun nəticələrinə görə, yastıqarın tutulan balıqlar arasında üçüncü yeri tutur.

Azərbaycanın sututarlarında Cənubi Qafqaz yastıqarınının biologiyası müqayisəli və ətraflı şəkildə hərtərəfli tədqiq edilmişdir. Araz su anbarında isə Cənubi Qafqaz yastıqarınının morfoloji xarakteristikası və ekologiyası ilk dəfə bizim tərəfimizdən öyrənilmişdir.

Təsviri. Baş balaca, gözlər iridir. Gözün diametri burnun uzunluğuna bərabər olub bədən uzunluğunun, orta hesabla, 5,7%-ni təşkil edir. Ağzı kiçik, çəpəki və aypara

şəkillidir. Bədəni hündür və yanlardan basıqdır. Pulcuq qalın olub sıx yerləşmişdir. Bel hissəsi göyümtül-boz, yanları gümüşü rənglidir. Tək üzgəclər boz, döş və qarın üzcəglərinin əsası isə qırmızımtıldır. Belində peysərin sonunda pulcuqla örtülü olmayan (yaşlı fərdlərdə daha aydın görünür) şırım və qarın tərəfdə isə qarın üzgəcindən sonra pulcuqsuz şırım var. Bel üzgəci çəpəki kəsikdir. Quyruq üzgəci haçadır. Quyruq üzgəcinin aşağı payı yuxarı payından nisbətən uzundur. Yan xətt qəlsəmə qapağının yuxarı hissəsi səviyyəsindən başlayıb qarınla paralel istiqamətdə gedib yüngül şəkildə quyruq üzgəcinin aşağı payına doğru əyilir.



Cənubi Qafqaz yastıqarını - *Blicca bjoerkna transcaucasica.*

Meristik əlamətləri. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Cənubi Qafqaz yastıqarınının Naxçıvan populyasiyasının meristik əlamətləri aşağıdakı göstəricilərə malikdir: *ll* 43-46, *D* III 8-9, *A* III 17-19. Yan xətt üzərindəki pulcuq sırasının sayı 7-8, altındakının sayı isə 5-6-dır. Udlaq

dişləri iki sırada yerləşib sayı 2.5-5.2 və 3.5-5.2-dir. Dişlər yanlardan basıq olub, çeynəmə səthi azacıq çəpəki kəsilmiş və ucu zəif qarmaqlıdır. Bəziləri dişənmiş şəkildədir. Birinci qəlsəmə qövsündəki dişciklərin sayı 12-19-dur. Fəqərələrin sayı 40-42-dir.

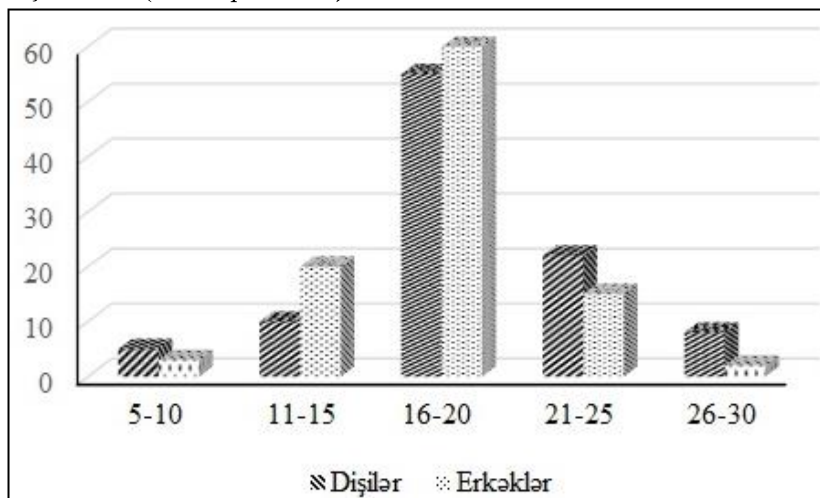
Plastik əlamətləri. Bədənin ən böyük hündürlüyü bədən uzunluğunun 42,35 - 46,81%-ni, orta hesabla isə 43,0%-ni təşkil edir. Araz su anbarında yaşı 3-8, bədən uzunluğu (*l*) 16,2-27,5 sm olan 45 dişi və 43 erkək yastıqarın fərdləri üzərində aparılmış tədqiqatlar nəticəsində həqiqi statistik morfoloji fərqlər aşkar edilməmişdir. Başqa sözlə, populyasiyanın dişi və erkək fərdləri arasında cinsi dimorfizm aşkar edilməmişdir. Hər iki cinsin morfometrik əlamətlərinin Azərbaycan sularında məskunlaşmış eyni yastıqarın fərdlərinin morfometrik əlamətləri ilə müqayisəsi göstərmişdir ki, 18 müvafiq plastik əlamətin 12-də aşkar fərqlər var. Beləki, Cənubi Qafqaz yastıqarınının Araz su anbarında formalaşmış populyasiyasında bədənin ən böyük hündürlüyü, antidorsal məsafə, quyruq gövdəsinin uzunluğu və bel üzgəcinin hündürlüyü Qanıxçay populyasiyasından yüksək, başın uzunluğu və başın hündürlüyü isə əksinə, kiçik olmuşdur. Digər əlamətlər arasında fərqlər qeydə alınmamışdır.

Yastıqarının bioekoloji xüsusiyyətləri. Araz su anbarında balıq ovunda Cənubi Qafqaz yastıqarınının dişi fərdləri üstünlük təşkil etmişdir. Çoxillik hesablamalar nəticəsində məlum olmuşdur ki, ovlanan yastıqarının 62,93%-i dişi, 37,07%-i erkək fərdlərin payına düşmüşdür.

2000-2005-ci illərdə cinslər arasında nisbət 1,7:1,0-ə yaxın olmuşdur. Dişi fərdlərin erkək fərdlərdən sayca üstün

olması müxtəlif su anbarlarında da qeyd edilmişdir. Araz su anbarında məskunlaşmış yastıqarının erkək və dişi fərdləri arasındakı nisbət daimi olmayıb çəkikimilər fəsiləsinə xas olan ümumi qanunauyğunluğa tabedir [94].

Başqa sözlə, kiçik bədən uzunluğuna malik olan balıqlar arasında erkək fərdlər, böyük bədən uzunluğuna malik olan balıqlar arasında isə dişi fərdlər üstünlük təşkil edir. Bədən uzunluğu 15-20 sm təşkil edən qruplar arasında dişi və erkək fərdlərin nisbəti təqribən bərabərdir. Uzunluğu 16 sm-dən artıq olan 3-5 yaşlı dişi fərdlər ovlanmış yastıqarının əsas kütləsini təşkil edir (Histoqram 6.1).



Histoqram 6.1. Araz su anbarında yastıqarın populyasiyasının uzunluqdan (sm) asılı olaraq cinsi nisbətinin dəyişilməsi, %-lə.

Uzunluğu, kütləsi, böyüməsi, dolğunluğu. Ədəbiyyat məlumatlarına görə, Azərbaycanın sututarlarında yastıqarın 25 sm bədən uzunluğuna, 224 q kütləyə, Qərbi Gürcüstan sututarlarında 20-25 sm bədən uzunluğuna, 80-150 q kütləyə,

Kiçik Qızılağac körfəzində isə 13-20 sm bədən uzunluğuna və 57-366 q kütləyə malikdir [113].

Araz su anbarı şəraitində yetkin yastıqarının yaş tərkibi 2-8 yaşlı balıqlardan ibarətdir. Həm dişi, həm də erkək fərdlərin cinsi yetkinliyə çatması 3-4 yaşında baş verir.

2000-2005-ci illərdə su anbarında cinsi yetkinlik yaşına çatmış yastıqarın fərdlərinin bədən uzunluğu 10-29 sm, başlıca olaraq, 16-22 sm olan balıqlardan ibarət olmuşdur. Həmin illərdə su anbarında yastıqarın fərdlərinin bədən uzunluğu, orta hesabla, 17,4 sm təşkil etmişdir.

Bir yaşının axırında yastıqarının bədən uzunluğu, orta hesabla, 4,9±0,18 sm, 2 yaşında 8,8±0,62 sm, 3 yaşında 15,2±0,38 sm olmuşdur. Dördüncü yaşdan başlayaraq bədən uzunluğunun artım sürəti azalır. Eyni bədən uzunluğuna malik olan qruplarda dişi fərdlərin kütləsi erkək fərdlərə nisbətən bir qədər yüksəkdir. Bu, dişilərin cinsi vəzilərinin yüksək yetişmə dərəcəsinə malik olması ilə əlaqədardır .

Yastıqarın Araz su anbarında sürətli kütlə artımı ilə fərqlənir. Həyatının ikinci və üçüncü ilində balığın kütləsi 2,5 dəfə artır və üçüncü ilin sonlarında 75-117 q dəyişilmə həddində, orta hesabla, 102,7 ± 0,15 q-a çatır.

4 yaşlı fərdlərdə kütlə artımı 50,8 q təşkil etmiş, 5 yaşlılarda isə 104,7 qrama çatmışdır. Maksimal kütlə artımı 113,3 q olub yastıqarının yeddinci ilində qeyd edilmişdir. Cinsi yetkinlik yaşına çatanadək müxtəlif region sututarlarında yayılmış yastıqarının böyümə tempi, demək olar ki, eynidir. Böyümə sürətindəki fərqlər 2 yaşından başlayır və daha çox özünü 3 yaşında biruzə verir (Cədvəl 6.3).

Cədvəl 6.3

Yastıqarın fərdlərində böyümə sürətinin yaşdan asılılığı (2000-2005-ci illər)

Göstəricilər	Yaşı, illərlə							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Uzunluğu, sm	4,9	8,8	15,2	18,4	20,4	22,5	24,0	25,2
Artım, sm	4,9	3,9	6,4	3,2	2,0	2,1	1,5	1,2
Orta uzunluq artımı, %-lə	100	79,6	130,6	65,3	40,8	42,9	30,6	24,5
Kütləsi, q	9,3	11,9	82,3	50,8	104,7	90,3	11,3	71,2
Artım, q	100	127,9	403,4	43,5	68,2	34,9	31,9	15,5
Orta kütlə artımı,%-lə	1,7	2,2	15,5	9,7	19,7	17,0	20,9	13,4
Balıqların sayı	61	60	60	52	50	50	50	30

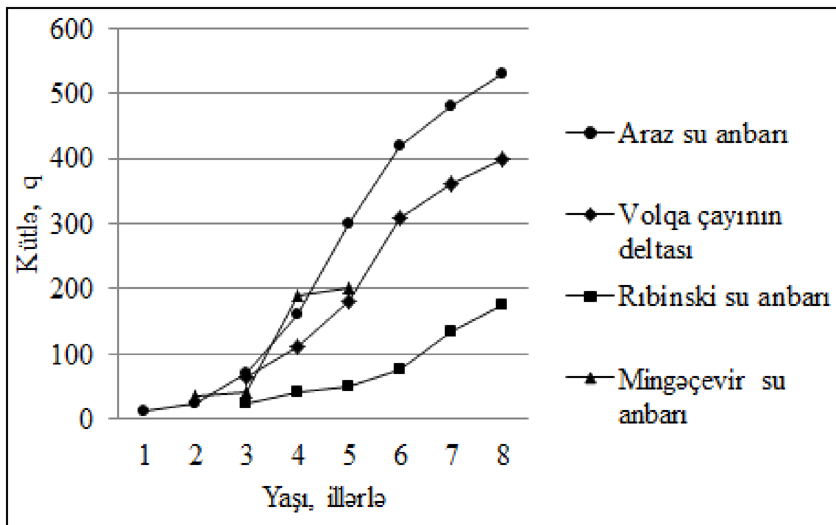
Qeyd: Cədvəldə hesablamaların orta qiyməti verilmişdir.

Müxtəlif coğrafi zonalarda yerləşən sututarlarda yayılmış yastıqarının körpə fərdlərinin oxşar intensiv boy artımına malik olması, ehtimal ki, onların həyatlarının birinci ilində qidalanmanın oxşar xüsusiyyətləri (bu dövrdə onlar zooplanktonla intensiv qidalanırlar) ilə əlaqədardır.

Rasionda bitki mənşəli yem hissələrinə bədən uzunluğu 9,8 sm-dən böyük olan balıqların bağırsaq möhtəviyyatında rast gəlinmişdir. İllik böyümə sürətinin qiyməti su anbarlarında yem bazasının zənginliyi, suyun temperatur rejimi və balıqların uzun vegetasiya müddətində qidalanması ilə müəyyən edilir.

Araz su anbarında təbii yem bazasının bol olması ilə əlaqədar olaraq burada yaşayan yastıqarının uzunluq və kütlə artımı digər sututarlarda yayılmış yastıqarın fərdlərinə nisbətən

xeyli yüksəkdir. Xüsusilə yuxarı yaş qrupuna aid olan balıqlar yemlə tam təmin olunduğundan onların boy artımı da sürətlə gedir (Qrafik 6.1).



Qrafik 6.1. Müxtəlif sututarlarda məskunlaşmış yastıqarın fərdlərinin yaşdan asılı olaraq kütlə artımının dinamikası.

Göründüyü kimi, su anbarında yastıqarının uzunluq və kütlə artımı Mingəçevir su anbarında, Volqa çayının deltasında, Rıbinski su anbarında məskunlaşmış yastıqarınların böyümə sürətindən yüksəkdir [97, 116].

Araz su anbarında yastıqarının dolğunluq göstəricisi Fultona görə, orta hesabla, 3,1 təşkil edir. O cümlədən, dişi fərdlər 3,2, erkək fərdlər 3,0 dolğunluq göstəricisinə malikdir. Klarka görə isə dişi və erkək fərdlərdə dolğunluq göstəricisi 1,9-3,4 dəyişilmə həddi ilə, orta hesabla, 2,8 təşkil etmişdir (Cədvəl 6.4).

Cədvəl 6.4

Araz su anbarında yastıqarın fərdlərinin bədən uzunluğuna görə dolğunluq göstəricilərinin dəyişilməsi

Bədən uzunluğu, sm	Cinsi			Balıqların sayı	
	dişi	erkək	hər iki cins	dişi	erkək
10 – 15	$\frac{2,7}{2,8}$	$\frac{2,6}{2,7}$	$\frac{2,6}{2,7}$	$\frac{45}{75}$	$\frac{39}{52}$
15 – 20	$\frac{2,8}{3,3}$	$\frac{2,8}{3,2}$	$\frac{2,8}{3,2}$	$\frac{124}{188}$	$\frac{62}{88}$
20 – 25	$\frac{2,9}{3,3}$	$\frac{2,8}{3,2}$	$\frac{2,8}{3,2}$	$\frac{105}{176}$	$\frac{71}{95}$
25 – 30	$\frac{2,8}{3,2}$	$\frac{2,8}{3,0}$	$\frac{2,8}{3,1}$	$\frac{90}{96}$	$\frac{43}{67}$

Qeyd: Fultona görə dolğunluq göstəriciləri kəsrin məxrəcində, Klarka görə isə kəsrin surətində verilmişdir.

Qidalanması. Yastıqarın su anbarında geniş qida spektrinə malik balıq növlərindən biridir. 2000-2005-ci illərdə onun qida spektri əsasən azqıllı qurdlardan, xironomid və digər həşərat sürfələrindən, yanüzən və şaxəbığcıqlı xərçənglərdən (xüsusən *Bythotrephes* fərdləri), bitki qalığı və lildən ibarət olmuşdur.

Bağırsaq möhtəviyyatında kütləsinə görə xironomid sürfələrinin və oliqoxetlərin üstünlüyü müəyyən edilmişdir. Zooplanktonın orta payı 3,5%, rastgəlmə tezliyi isə 32,0%-dir. Bir balıq fərdinə düşən qida komponentlərinin sayı 7-8-dən artıq olmamışdır. 6-8 yaşlı balıqlar üçün bağırsağın dolma göstəricisi 3-4 yaşlı fərdlərə nisbətən aşağıdır. Sahələr və

fəsillər üzrə qida spektrində fərqlər müəyyən edilməmişdir. Payız fəslində qidanın tərkib hissəsi kimi xironomid qrupunun payı nisbətən yüksək olmuşdur.

Çoxalması. Yastıqarın Araz su anbarında 3-4 yaşında, bəzi dişi fərdləri isə 5 yaşında cinsi yetkinliyə çatır. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən [3, 58], yastıqarının dişi fərdlərinin kütləvi surətdə cinsi yetişkənliyə çatması 3-4 yaşında, erkək fərdlərdə isə 2-3 yaşında baş verir (Cədvəl 6.5).

Cədvəl 6.5

Araz su anbarında yastıqarının yetkinlik yaşına çatması, %-lə

Yaşı \ İllər	2000	2001	2003
2	4,5	6,0	4,0
3	50,5	56,0	48,0
4	45,0	38,0	47,0
Balıqların sayı	160	80	216

Yastıqarının kürü tökən dişi fərdlərində cinsi məhsullarının IV tam yetişmə mərhələsi aprel ayının axırında müəyyən edilmişdir. Belə dişi fərdlərdə kütləvi sürətdə kürütökmə iyun ayının birinci ongünlüyündən avqust ayınadək davam etmişdir. Cinsi vəzilərin III yetişmə mərhələsi dişi fərdlərdə iyul ayının ortalarında, balıqların kütləvi surətdə bu mərhələyə keçməsi isə sentyabr ayının birinci yarısında baş vermişdir.

IV yetişmə mərhələsi dişi fərdlərin əksər hissəsində oktyabr ayının ortalarında müşahidə edilmişdir. Həmin yetişmə mərhələsi uzun müddət - bütün qış və yaz mövsümü, aprelin sonunadək davam etmişdir. Bu, çəkikimilərin əksəriyyətinin qışlama dövrünü IV yetişmə mərhələsində keçirməsi fikrinə

uyğun gəlir. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, Araz su anbarında dişi yastıqarın fərdlərindən axıb tökülən kürüyə (V mərhələ) aprel ayının əvvəllərində rast gəlmək olur, lakin kütləvi kürütökmə prosesi may ayında başlayıb iyun ayının ortasınadək davam edir. Dişi fərdlərdə yumurtalığın boşalma (VI mərhələ) mərhələsi may ayının əvvəllərinə təsadüf etmişdir. Yumurtalığı daha çox boşalma mərhələsində olan balıqlara may ayının üçüncü ongünlüyündən iyun ayının axırınadək rast gəlinir.

Yastıqarının erkək fərdlərində cinsi məhsullarının yetişmə mərhələsinin dəyişilməsi dişi fərdlərdəki yetişmə mərhələsi ilə eynilik təşkil etmişdir.

Eyni yaş qrupu daxilində yastıqarın fərdlərinin mütləq cinsi məhsuldarlığı qanunauyğun olaraq balığın bədən uzunluğundan, kütləsindən və yaşından asılı olaraq xeyli dəyişilir. Belə ki, bədən uzunluğu 14 sm olan 3 yaşlı dişi fərdlərdə 14 min kürü sayıldığı halda, 17 sm bədən uzunluğuna, eyni yaşa malik olan dişi fərdlərdə məhsuldarlıq 30,9 min kürü, bədən uzunluğu 24 sm olanlarda isə 216 min kürü təşkil etmişdir. Beləliklə, bədən uzunluğunun 1,5-2 dəfə artması, mütləq cinsi məhsuldarlığın 6-7 dəfə yüksəlməsinə səbəb olur. Lakin daha yuxarı yaş (7–8 yaşlar) qrupuna malik olan fərdlərdə məhsuldarlığın yüksəlməsi faktı qeyd edilməmişdir. Yastıqarının cavan (3-5 yaşlar) dişi fərdlərində yaş tərkibindən asılı olaraq mütləq cinsi məhsuldarlıq yüksəlir.

Araz su anbarında məskunlaşmış yastıqarın mütləq cinsi məhsuldarlığına görə uyğun bədən uzunluğuna malik olan Soyuqbulaqçay və Kiçik Qızılağac körfəzi yastıqarınlarını üstələyir.

Araz su anbarında yastıqarının nisbi məhsuldarlığı, orta hesabla, bir qram bədən kütləsinə 297 kürü təşkil edir. Bir qram bədən kütləsinə düşən kürünün dəyişilən miqdarı 171-455 ədəddir. Yuxarı yaş qrupuna daxil olan balıqlarda isə nisbi məhsuldarlıq aşağı düşmüşdür.

Bu ekosistemdə yastıqarının mütləq məhsuldarlığı fərdi olaraq 14,0-223,4 min kürü arasında dəyişilmiş və orta hesabla, 104,5 min kürü təşkil etmişdir. Bu miqdar bədən uzunluğu 10-27 sm, kütləsi 75-68 q olan balıq fərdləri üçün hesablanmışdır. Başqa sözlə, yastıqarının bədən uzunluğu, kütləsi və yaşı artdıqca cinsi məhsuldarlığı da artır.

Yastıqarın tipik fitofil balıqlar qrupunun nümayəndəsidir. Araz su anbarı şəraitində onun kütləvi surətdə kürü tökməsi aprel ayının ikinci yarısından başlayıb (18-22^{0}C temperaturda) iyun ayının 15-20-dək davam edir. Digər sututarlarda olduğu kimi, Araz su anbarında da yastıqarın kürüsünü əsasən 0,5-1,0 m dərinlikdə su altında qalmış yumşaq otlar üzərinə tökür.

Kürütökmənin xarakterinə görə yastıqarın hissə-hissə kürü tökən balıqdır. Bizim müşahidələrimizə görə, kütləvi kürütökmənin başlanğıcında kürülər müxtəlif inkişaf mərhələsində olmuşdur. Tam inkişaf etmiş birinci hissə kürülərin içərisi dolu və özü isə böyük olur. Ayrı-ayrı fərdlərdə onların diametri 1,0-1,46 mm hüdudunda dəyişilmişdir. Bu zaman lazımınca inkişaf etməmiş növbəti törəmə (II hissə) kürülər kiçik ölçüsü ilə fərqlənmiş (orta diametr 0,66-0,90 mm) və tutqun rəngli olmuşlar.

2005-ci ildə kürütökmənin qızqın vaxtı tədqiq edilmiş dişi yastıqarın fərdlərində kiçik kürülərin miqdarı ümumi kürü

sayının 16,4-84,3%-ini təşkil etmişdir. İyun ayının axırında və iyul ayında onlarla cinsi yetkin, dişi yastıqarın fərdinin qarın boşluğu açılarkən tək-tək hallarda təkrar sorulan – rezorbsiya olunan kürülər aşkar edilmişdir. Kürütökmə müddətinin nisbi uzun olduğunu nəzərə alıb belə nəticəyə gəlmək olar ki, yastıqarın hər il 2 - 3 dəfəyə hissə - hissə kürü tökür.

Vətəgə əhəmiyyəti. Cənubi Qafqaz yastıqarını Araz su anbarında ikinci dərəcəli vətəgə əhəmiyyəti kəsb edən balıq növlərindəndir. Digər sututarlarda olduğu kimi az əhəmiyyətli, qorunmayan (LC) balıqlar qrupuna daxildir. Araz su anbarında ümumi balıq ovunda yastıqarının xüsusi çəkisi aşağıdır. 1985-2013-cü illərdə balıq ovunda onun ümumi payı 450 sentner və ya 1,5% təşkil etmişdir.

Şərq çapağı - *Abramis brama orientalis* Berg, 1949. Çapaq geniş yayılmış yarımkeçici balıqlar qrupuna mənsubdur. O, Xəzər dənizində və Azərbaycanın daxili sututarlarında yarımnövlə təmsil olunmuşdur. Çapaq, Azəpbaycanda əsasən Kür çayının aşağı axarında, Kürətrafı su hövzələrində, Mingəçevir, Varvara, Şəmkir və Yenikənd su anbarlarında, Qızılağac və Aqraxan körfəzlərində, Dəvəçi limanında və dəniz sahili boyu Astaraya qədər yayılmışdır. Ona Aral və Xəzər dənizlərinə tökülən çayların əksəriyyətində rast gəlinir [41].

Çapaq Azərbaycandan kənarda Baltik, Qara, Azov dənizləri hövzələrində, eləcə də Avropada, Kiçik Asiyada, Qafqazda və Aral dənizi hövzəsində yayılmışdır [78].

Çapağa Araz su anbarında 1995-ci ildən rast gəlinir [59]. Hazırda mühum vətəgə balığı hesab olunur. Fərdləri su anbarının bütün sahə və biotoplarında yayılmışdır. Dibi lilli, bentosla zəngin sahələrdə üstünlük təşkil edir.

Mövcud ədəbiyyat məlumatlarında Mingəçevir, Varvara su anbarlarında, Qızılağac və Aqraxan körfəzlərində və digər sututarlarda yaşayan çapağın morfoloji xüsusiyyətləri hərtərəfli şərh edilmişdir [4, 37, 96].

Təsviri. Çapağın Naxçıvan populyasiyasının erkək və dişi fərdləri xarici görünüşünə və meristik əlamətlərinə görə bir-birindən fərqlənmir. Balığın başı balacadır, yarımalt ağız hərəkətli dodaqlıdır. Bədən pulcuqlarla sıx örtülüdür. Çapaq digər çəkikimi balıq növlərindən daha hündür, yanlardan basılmış bədəni, anal üzgəcinin və quyruq üzgəcinin aşağı payının yuxarı paya nisbətən uzunluğu ilə aydın fərqlənir. Qarın üzgəclərinin arxasında pulcuqsus kil var. İri fərdlərin kürəyi boz-qonur, qara, yan tərəfləri isə tünd qızılı rənglidir.



Şərq çapağı - *Abramis brama orientalis* Berg, 1949

Meristik əlamətləri. Araz su anbarında yayılmış yarımnöv aşağıdakı meristik əlamətləri ilə xarakterizə edilir: *D* III 9-10, *A* III 24-29, yan xətt orqanındakı pulcuqların sayı 53-57, yan xəttdən yuxarıda olan pulcuqların sayı 10-12, ondan

aşağıda olan pulcuqların sayı 6-7 sıra təşkil edir. Birinci gəlsəmə qövsündə dişciklərin sayı 14-17, fəqərələrin sayı 39-43, udlaq dişləri bir sırada yerləşərək 5-5, yaxud 6-5 ədəddir.

Plastik əlamətləri. Yarımnövün dişi və erkək fərdləri arasında müqayisəli təhlil nəticəsində məlum oldu ki, dişi balıqlar həm ümumi (*L*) bədən uzunluğuna (37,01sm), həm də bədən (*l*) uzunluğuna (30,12sm) görə erkəklərdən böyükdür. Erkək fərdlərdə bu göstəricilər müvafiq olaraq 33,12 sm və 26,49 sm təşkil etmişdir. Plastik əlamətlərin orta qiymətlərinin müqayisəsi nəticəsində müəyyən olundu ki, dişi balıqlarda həmin əlamətlərin orta qiyməti erkək balıqlarda olduğundan yüksəkdir. Həmçinin aparılmış ölçmə məlumatlarının biometrik işlənməsi nəticəsində plastik əlamətlər arasında cinsiyyətinə görə də fərqlərin olduğu aşkar edilmişdir. Müqayisə edilmiş 23 plastik əlamətdən 18 əlamətdə aşkar fərqlər qeydə alınmışdır.

Qızılağac və Aqraxan körfəzində yayılmış çapaqlarda aşkar edilən eyni yaşlı dişi və erkək fərdlər arasındakı cinsi dimorfizm Araz su anbarı çapaqlarında da müşahidə edilir. Bunu bədənin ən böyük və ən kiçik hündürlüyü indeksi ilə, nisbi olaraq döş və qarın üzgəcləri, qarın və anal üzgəcləri arasındakı məsafələrin artması ilə izah etmək olar. Bu əlamətlər erkək fərdlərdə daha qısadır.

Erkək fərdlərdə qanunauyğun olaraq üzgəclərin ölçüləri isə nisbətən artmışdır. Onlarda aşkar fərqlər bel və anal üzgəclərinin əsasının uzunluğunun və hündürlüyünün, döş və qarın üzgəclərinin uzunluğunun, quyruq üzgəcinin aşağı və yuxarı paylarının artmasında müşahidə edilmişdir. Erkək fərdlərdə bu qrup əlamətlərin böyüməsi onların üzmə fəallığı ilə və uzun müddət kürüləmə yerlərində gəzmələri ilə

əlaqədardır. Quyruq üzgəci gövdəsinin güclü inkişafı bunu bir daha təsdiq edir. Erkək fərdləri dişilərlə müqayisə etdikdə sonuncularda alnın eninin, gözün diametrinin, göz arxası və antidorsal məsafənin erkək fərdlərə nisbətən kiçik olduğu statistik hesablamalara əsasən aşkar edilmişdir.

Araz su anbarında yayılmış çapaq populyasiyasının Qızılağac və Aqraxan körfəzində yaşayan çapaq populyasiyaları ilə 23 plastik əlamətin müvafiq olaraq14-ü və 19-u (gözün diametri, başın göz arxası hissəsi, bədənin ən böyük hündürlüyü, antidorsal məsafə, bel üzgəcinin hündürlüyü, anal üzgəcin hündürlüyü, döş və qarın üzgəcləri arasındakı məsafə və s.) arasında aşkar fərqlər aşkar edilmişdir.

Çapağın bioekoloji xüsusiyyətləri. Azərbaycanın digər sututarları ilə müqayisədə Araz su anbarında ovlanan çapaq daha yüksək yaş qrupuna malikdir. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən, Mingəçevir su anbarının balıq ovunda 2-8, ən çox isə 3-6 yaşlı çapaq fərdləri iştirak edir, Qızılağac körfəzində ovlanan çapağın yaş tərkibi isə 3-5 yaşlı balıqlardan ibarətdir [40, 43, 55].

Araz su anbarında aparılan balıq ovunda çapaq populyasiyasının əsas hissəsini 3-6 yaşlı fərdlər təşkil etmişdir. Ovlanan çapağın 70,0-80,0%-i bu yaş qrupuna daxil olan fərdlərin payına düşmüşdür. Ümumi balıq ovunda 3 (13,69%), 4 (20,15%)/, 5 (22,09%) və 6 (33,35%) yaşında olan balıqların 2005-ci ildəki ümumi payı 89,28% olmuşdur. Balıq ovunda həmçinin 2, 7, 8, 9 və 10 yaşlı çapaq fərdlərinə də rast gəlinmişdir. Su anbarı çapağının yaşından asılı olaraq bədən uzunluğunun və kütləsinin artım sürəti cədvəldə verilmişdir (Cədvəl 6.6).

Cədvəl 6.6

Araz su anbarında çapağın boy (sm), kütlə artımı (q) və dolğunluğu

Yaş, il	Dişi		Erkək		Dolğunluq			
					Dişi		Erkək	
	Uzunluq	Kütlə	Uzunluq	Kütlə	Fulton	Klark	Fulton	Klark
2	24,46	398,30	23,81	277,92	2,34	2,16	2,36	2,06
3	28,62	521,21	27,33	479,23	2,38	2,16	2,32	2,06
4	30,94	687,19	29,88	627,13	2,41	2,06	2,28	2,11
5	32,16	758,07	31,04	687,50	2,28	2,12	2,16	2,06
6	34,99	873,54	32,42	782,22	2,31	1,91	2,26	2,09
7	35,09	999,73	33,94	898,10	2,27	1,87	2,16	2,06
8	37,57	1227,85	35,87	1067,28	2,24	1,88	2,01	1,91
9	40,34	1988,80	37,38	1225,50	2,42	2,06	2,02	1,90
10	41,02	2067,20	40,02	1746,40	2,41	1,96	2,01	1,91
2-10	33,91	1057,99	32,41	1865,69	2,33	1,98	2,18	2,01

Qeyd: Cədvəldə statistik hesablamaların orta qiyməti verilmişdir.

Göründüyü kimi, Araz su anbarında çapağın böyümə sürətinin intensiv inkişafı bütün yaş qruplarında davam edir.

Mingəçevir su anbarında ovlanan çapağın uzunluğu 22,5-34,5 sm, kütləsi 250-610 q, Qızılağac körfəzində ovlanan çapaqın uzunluğu 22,5-35,0 sm, kütləsi isə 320-615 q təşkil edir.

Cədvəldən göründüyü kimi, Araz su anbarında yaşayan çapağın dolğunluq göstəricisi yüksəkdir. Fulton üsulu ilə hesablanmış dolğunluq göstəricisi dişi fərdlərdə, orta hesabla 2,33, erkək fərdlərdə 2,18, Klark formuluna görə dişi fərdlərdə 1,98 və erkək fərdlərdə isə 2,01 olmuşdur. Yarımnövün dolğunluq göstəricisi Mingəçevir su anbarında, Kürətrafı

göllərdə, Qızılağac və Aqraxan körfəzlərində yaşayan çapaqların dişi və erkək fərdləri ilə eynilik təşkil edir.

Uzunluğu, kütləsi, böyüməsi. Araz su anbarında çapaq süfrələri iyun ayının əvvəllərində 10,1-11,2 mm, oktyabrda isə, orta hesabla 75,0 mm uzunluğunda olur. Aydın olmuşdur ki, su anbarında yaşayan çapaq körpələri Azərbaycanın digər bölgələrindəki sututarlarda yayılmış çapaq körpələrinə nisbətən sürətlə böyüyür.

2004 və 2005-ci illərdə Araz su anbarından ovlanmış çapaq fərdlərinin bədən uzunluğu 21,5-44,0 sm (orta hesabla 36,91 sm), kütləsi 125-2087 q (orta hesabla 962,0 q) olmuşdur. Müqayisələr göstərdi ki, su anbarında məskunlaşmış çapağın böyümə surəti Mingəçevir su anbarında, Qızılağac və Aqraxan körfəzlərində yayılmış populyasiyalardan daha intensivdir.

Araz su anbarında da eyni yaşa malik olan çapağın dişi fərdlərində erkəklərə nisbətən bədən uzunluğunun və kütləsinin üstünlüyü müşahidə edilmişdir. Su anbarında yayılmış çapaq Mingəçevir, Şəmkir su anbarlarında və Hacıqabul gölündə yaşayan eyniyaşlı çapaq fərdlərindən uzunluğuna və kütləsinə görə üstündür. Bu, Araz su anbarında zəngin təbii yem bazasının formalaşmasının və çapağın yaşaması üçün əlverişli ekoloji şəraitin mövcudluğunun göstəricisidir. Digər tərəfdən sututarın əlverişli təbii-coğrafi şəraiti, vegetasiya dövrünün uzun olması çapağın intensiv qidalanmasına, sürətli böyüyüb inkişaf etməsinə, davamlı yerdəyişməsinə şərait yaratmışdır.

2010-2012-ci illərdə Araz su anbarında ovlanmış çapaq fərdlərinin əksəriyyətini bədən uzunluğu 27-40 sm (orta hesabla, 34,3 sm) olan balıqlar təşkil etmişdir. Həmin illərdə çapaq ovunda bu fərdlərin orta payı 88,6% olmuşdur. Bədən

uzunluğu 22 sm olan balıqlar 5,3%, 40 sm-dən artıq olan balıqlar isə cəmi 6,1% təşkil etmişdir.

Ovlanan balıqların 53,23%-i dişi, 46,77%-i isə erkək fərdlərdən ibarət olmuşdur (Cədvəl 6.7).

Cədvəl 6.7

Araz su anbarında çapaq fərdlərinin bədən uzunluğuna görə cinsi nisbətinin dəyişilməsi

Cinsi	Bədən uzunluğu, sm						Cəmi
	20	25	30	35	40	45	
Dişi, n	8	26	64	132	32	18	280
%	1,52	4,94	12,17	25,10	6,08	3,42	53,23
Erkək, n	20	46	42	96	28	14	246
%	3,80	8,75	7,25	18,25	5,32	2,66	46,77
hər iki cins	28	72	105	228	60	32	526
%	5,32	13,69	20,15	43,35	11,40	6,08	100,0

Çoxalması. Cinsi yetişkənlik müddətinə görə su anbarında məskunlaşmış çapaq Azərbaycanın digər su hövzələrində yaşayan çapaqlardan, demək olar ki, fərqlənmir. Araz su anbarı şəraitində çapaq cinsi yetişkənliyə 3 yaşında çatır, bəzi erkək fərdlər isə hətta 2 yaşında yetkinləşir. Ovlanmış çapağın hamısı cinsi yetkinliyə çatmış fərdlərdən ibarət olmuşdur, onların arasında yaşı 3 ildən aşağı olan çapaqlara təsadüf edilmir. Eyni hal Şəmkir və Mingəçevir su anbarlarından tutulan çapaqlarda da müşahidə edilmişdir. Araz su anbarında cinsi yetkinliyə çatmış dişi çapağın orta uzunluğu 27 sm, kütləsi 470 q, erkək çapağın isə uzunluğu 22 sm, kütləsi isə 280 q olmuşdur.

Bədən uzunluğu 26-44 sm (orta hesabla, 35,05 sm), kütləsi 490 - 2095 q (orta hesabla, 1140 q) olan 43 ədəd çapaq

fərdində kürülərin sayı 62,7 - 465,5 min (orta hesabla, 197,3 min) ədəd arasında dəyişilmişdir (Cədvəl 6.8).

Cədvəl 6.8

Araz su anbarında çapağın cinsi məhsuldarlığının fərdin uzunluğundan və kütləsindən asılılığı

Uzunluğu, sm	n	Kütlə, q		1 q kürünün sayı, ədədlə	Məhsuldarlığı	
		balığın	kürünün		mütləq	nisbi
26,1–28	8	490	56	1343	62664	127
28,1–30	5	622	84	1178	93996	151
30,1–32	6	735	84	1145	93996	127
32,1–34	7	802	90	1185	100710	126
34,1–36	6	954	95	897	106305	111
36,1–38	5	1187	163	1114	182397	153
38,1–40	4	1499	242	906	274155	182
40,1–42	4	1882	354	1158	396126	210
42,1–44	3	2095	416	1335	465504	222
26,1–44	43	1140	170	1119	197317	156

Ədəbiyyat məlumatlarının müqayisəsi nəticəsində aydın olmuşdur ki, Araz su anbarında yaşayan çapaqlar cinsi məhsuldarlığına görə Azərbaycanın digər sututarlarında məskunlaşan eyni qrup çapaqları üstələyir [40, 62].

Su anbarı şəraitində çapaq adətən kürü tökməyə aprelin axırından başlayır və proses mayın axırınadək davam edir. Bəzən suyun temperatur rejimindən asılı olaraq kürütökmənin vaxtı dəyişilir. Kürütökmənin qızğın vaxtı may ayında suyun temperaturu 20-22^{0}C olduğu dövrə təsadüf edir.

Kürülər üç mərhələdə yetişir. Tam yetişmiş kürünün diametri 0,81-1,55 mm, orta hesabla isə 1,32 mm-dir. Mayalandıqdan sonra kürünün diametri 2,3 mm-ə çatır. Dişi

çapağın cinsi vəziləri tam yetişdikdə yetkinlik göstəricisi 9,25-20,62%, orta hesabla isə 14,69% təşkil edir. Çapaq fitofil balıqlar qrupuna mənsub olduğu üçün kürüsünü suyun səviyyəsinin qalxması nəticəsində 0,8-1,0 m dərinlikdə su altındakı torpaqlarda bitmiş kolların və otların üzərinə tökür.

Kürülər hissələrlə - 3 dəfəyə tökülür. Cinsi məhsulların II yetkinlik mərhələsinə ilin hər fəslində rast gəlmək olar. Yazda kürütökmədən əvvəl cinsi vəzilər IV-V yetkinlik mərhələsinə çatmış olur.

Dişi çapaqlar mart ayının ikinci və aprel ayının birinci yarısında kürülərini tam yetişdirib aprel ayının axırı və may ayında su anbarının nisbətən dayaz, suyunun temperaturu yuxarı olan sahələrində VI boşalma fazasına qədəm qoyurlar. Bununla da fərdlər öz illik cinsi məhsullarının inkişaf dövrünü başa vururlar. Erkək fərdlərdə cinsi məhsulların illik inkişaf dinamikasının gedişi dişilərdə olduğu kimidir.

Qidalanması. Çapaq bentosla qidalanan balıqdır. İlk inkişaf mərhələsində çapaq sürfələri və körpələri əsasən rotatori, naupliuslarla qidalanır. Fərdlər sonrakı inkişaf mərhələlərində kürəkayaqlı və şaxəbığcıqlı xərçənglərlə, xironomid sürfələri və azqıllı qurdlar ilə qidalanır.

Araz su anbarından əldə edilmiş çapaq nümunələrində bağırsaq möhtəviyyatının müayinəsi göstərdi ki, 4,1-5,1 sm uzunluğunda olan çapaq körpələri adətən iyul ayının axırında başlıca olaraq sikloplarla (rastgəlmə göstəricisi 100,0%), diatom yosunlarla *Gyrosigma sp., Gomphonema sp., Gymbella sp., Surirella sp., Merismopodia sp.* (78,2%) qidalanır. Qida rasionunda xironomid sürfələrinə (22,2%) və azqıllı qurdlara və müxtəlif su həşəratlarına rast gəlinir (30,2%). Bir qədər iri

fərdlər (5,7-6,9 sm) avqust ayının axırında başlıca olaraq kürəkayaqlı və şaxəbığcıqlı xərçənglərlə qidalanırlar. 1-5 yaşında olan çapaq fərdləri artıq xironomid sürfələri, onların pupları, oliqoxetlər və digər bentik orqanizmlərlə qidalanmağa daha çox üstünlük (bəzi fərdlərdə hətta 90,0%-dək) verirlər.

Vətəgə əhəmiyyəti. Son illər sututarda aparılan balıq ovunda çapaq xüsusi çəkisi ilə seçilən vətəgə balığıdır. 2002-ci ildə ümumi balıq ovunda onun payı 2,2 ton təşkil etmişdir.

Gümüşü dabanbalığı - *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1872). Dabanbalığının arealı olduqca böyük ərazini əhatə edir. Şərqdə Amur çayı hövzəsi göllərində, Saxalin adası, Koreya yarımadası çaylarında, Lena çayı hövzəsində, Selenqa, Yenisey, Ob, İrtış çaylarında yayılmışdır. Ona Amudərya, Sırdərya çaylarında, Ural, Volqa, Dnepr, Cənubi Buq, Dnestr, Dunay çaylarında, eləcə də Polşa, Almaniya, Fransa və İngiltərənin şirin su hövzələrində rast gəlinir. Amur çayı hövzəsindən bir sıra Asiya, Avropa ölkələrinə, o cümlədən Ukraynaya aparılaraq iqlimləşdirilmişdir. 1978-ci ildən dabanbalığı Azərbaycan sularında, xüsusilə Kür çayında görünüb ovlanılmışdır [114, 117].

1980-1990-cı illərdə gümüşü dabanbalığı Araz su anbarının əsasən Başbaşı məntəqəsində rast gəlinirdi. Həmin illərdə bu balıq su anbarında il ərzində aparılan balıq ovunda çox cüzi bir hissə təşkil edirdi. 1990-cı illərdən başlayaraq su anbarının trofik göstəriciləri dəyişilmiş, onun Şorsuçay, Yamxana və Naxçıvançay məntəqələri ərazisində lilin toplandığı və makrofitlərin intensiv inkişaf etdiyi dayaz sahələri əmələ gəlmişdir. Nəticədə su anbarında bu balıq növünün inkişafı üçün daha əlverişli şərait yaranmışdır.

Dabanbalığı Araz su anbarında yayılmış çəki, yastıqarın, həşəm, naxa və digər növlərdən fərqli olaraq ilk dəfə 1976-cı ildə, su anbarının ixtiofaunası formalaşdıqdan sonra Başbaşı məntəqəsində rast gəlinmişdir. Ehtimal olunur ki, İran İslam Respublikasının balıqçılıq təsərrüfatının əməkdaşları Araz su anbarını ağ qalınalın, ağ amur və aynalı karp körpələri ilə birlikdə təsadüfən dabanbalığı körpələri ilə də zənginləşdirmişlər [92].

Hazırda gümüşü dabanbalığı su anbarının hər tərəfinə yayılmış, əsasən dibi lilli və ali su bitkilərinin intensiv inkişaf etdiyi dayaz sahələrdə daha sıx dəstələr təşkil etmişdir. 1977-1990-cı illərdə vətəgə əhəmiyyətli balıq ovunda onun payı axırıncı yerlərdən birini tuturdu. Lakin 1990-2005-ci illərdə aparılmış ümumi balıq ovunda dabanbalığı 256 tonla ikinci yeri tutmuşdur. Araz su anbarında 1985-2013-cü illərdə aparılmış ixtioloji tədqiqat işlərinə əsasən gümüşü dabanbalığının morfoloji xüsusiyyətlərinə və bioekologiyasına aid nəticələr tərəfimizdən ilk dəfə olaraq verilir. Morfometrik əlamətlərin ölçülərinin əldə olunmasında 43 ədəd balıqdan istifadə edilmişdir.

Təsviri. Gümüşü dabanbalığı iri və şəffaf pulcuqlarla örtülü hündür bədənlidir. Uc ağız hərəkətli dodaqlıdır. Alt dodaq bir qədər irəli çıxır. Pulcuqları bir qayda olaraq, gümüşü-boz və ya yaşılımtıl-boz, nadir hallarda isə qızılı və hətta çəhrayı-narıncı rənglidir. Növün bədən hündürlüyünün uzunluğuna nisbəti yaşayış mühitindən asılı olaraq dəyişilir. Bel və anal üzgəclərinin birinci şüası bərk və dişciklidir.

Meristik əlamətləri. Dabanbalığının Naxçıvan populyasiyasının meristik əlamətləri aşağıdakı göstəricilərlə

ifadə edilir: yan xətt orqanındakı pulcuqların sayı, orta hesabla 31,55 olmaqla 24-34 ədəd arasında dəyişilir, bel üzgəcindəki şüaların sayı *D* III.16-18, bəzən 19, anal üzgəcindəki *A* III. 5-6, birinci qəlsəmə qövsündəki dişciklərin sayı 40-50 ədəddir.



Gümüşü dabanbalığı - *Carassius auratus gibelio.*

Plastik əlamətləri. Dabanbalığının bəzi plastik əlamətlərinin bədən uzunluğuna %-lə nisbəti aşağıdakı göstəricilərlə xarakterizə edilir: burnun uzunluğu 6,39 ± 0,10, gözün diametri 4,97 ± 0,08, başın göz arxası hissəsi 12,89 ± 0,16, başın uzunluğu 24,41 ± 0,22, başın hündürlüyü 21,60 ± 0,20, alnın eni 10,00 ± 0,23, bədənin ən çox hündürlüyü 16,66 ± 0,18, quyruq gövdəsinin uzunluğu 17,17 ± 0,37, bel üzgəcinin əsasının uzunluğu 39,55 ± 0,29, quyruq üzgəcinin aşağı payının uzunluğu 26,78 ± 0,35, döş və qarın üzgəcləri arasındakı məsafə 20,27 ± 0,19, qarın və anal üzgəcləri arasındakı məsafə 29,94 ± 0,32 və s.

Əlamətlərin başın uzunluğuna %-lə nisbəti: gözün diametri 20,77 ± 0,36, burnun uzunluğu 26,87 ± 0,47, alnın eni 41,65 ± 0,32 və başın göz arxası hissəsi 54,53 ± 0,36 olmuşdur.

Araz su anbarında yayılmış dabanbalığı populyasiyası ilə Bratsk su anbarında və Volqa çayının aşağı deltasında məskunlaşan dabanbalığı populyasiyalarının plastik əlamətlərinin müqayisəsi zamanı onlar arasında bir sıra əlamətlər üzrə həqiqi fərqlərin olduğu aşkar edilmişdir [118].

Naxçıvan və Bratsk su anbarları dabanbalıqlarının müqayisə edilən 21 plastik əlamətindən 12-də aşkar fərqlər müəyyən edilmişdir. Gözün diametri, bədənin ən böyük və ən kiçik hündürlüyü, quyruq üzgəcinin alt payı, bel üzgəci əsasının uzunluğu, anal üzgəcin hündürlüyü Naxçıvan populyasiyasında çox, burnun uzunluğu, göz arxası məsafə, başın uzunluğu və hündürlüyü, postdorsal məsafə, döş və qarın, qarın və anal üzgəcləri arasındakı məsafə isə azdır.

Araz su anbarında və Volqa çayının deltasında yaşayan dabanbalıqları arasında 6 plastik əlamətdə aşkar fərqlərin olduğu qeydə alınmışdır. Bu fərqlər burnun uzunluğu, başın uzunluğu, bədənin ən böyük və ən kiçik hündürlüyü, döş və qarın, qarın və anal üzgəclərinin arasındakı məsafədə aşkar edilmişdir. Göstərilən əlamətlərin hamısı gümüşu dabanbalığının Naxçıvan populyasiyasında Volqa populyasiyasına nisbətən qısadır.

Dabanbalığının bioekoloji xüsusiyyətləri. Deyildiyi kimi, hazırda balıq su anbarının hər yerində yayılmışdır. Xüsusi qeyd edilməlidir ki, tədqiqat apardığımız 1995-2013-cü illərdə gümüşü dabanbalığının yüksək miqdarı yuxarıdakı məntəqələrdə qeydə alınmışdır. Bitkilərin intensiv inkişaf etdiyi

dayaz sahələr hal-hazırda da bu balıq populyasiyası üçün əlverişli biotopdur. Həmin sahələrdə dabanbalığının rastgəlmə tezliyi vətəgə əhəmiyyətli digər balıq növlərindən yüksəkdir. Su anbarında dabanbalığının miqdarının artması orada ekoloji vəziyyətin dəyişməsi ilə birbaşa əlaqədardır.

Araz su anbarının xüsüsən Şorsuçay və Yamxana məntəqələrində dabanbalığının vətəgə ovu yaz və payız fəsillərində üstünlük təşkil etmişdir. Aprel ayının ikinci yarısından, may ayının əvvəlinədək çoxalma miqrasiyasının başlanması ilə əlaqədar olaraq dabanbalığının miqdarı artaraq hər qurma tora 6-8 ədəd təşkil etmişdir. Yay aylarında isə onların miqdarı 1 torda 2-3 ədəd olmuşdur. Sentyabr ayının axırı oktyabr ayının əvvəlində qışlama miqrasiyasına hazırlaşan sürülərin vətəgə ovunda miqdarı artmış, hər torda 9-13 ədəd təşkil etmişdir. Suyun temperaturu 4-6^{0}C olduqda, xüsüsən oktyabr ayının axırı, noyabr ayının əvvəlində balıqların passiv hərəkətli olduğu qeyd edilmişdir. Soyuq qış aylarında apardığımız müşahidələr göstərdi ki, su səthinin tamamilə buzla örtüldüyü illərin yanvar, fevral aylarında dabanbalığının hərəkətsizliyi onun 2,0-2,5 ton miqdarında ovlanmasına imkan yaradır.

Uzunluğu, kütləsi, böyüməsi, dolğunluğu. Araz su anbarında aparılan balıq ovunda uzunluğu 16-40 sm, orta hesabla isə 27,6 sm olan gümüşü dabanbalığı fərdlərinə rast gəlinir. Əsasən 4-8 yaş qrupuna daxil olan fərdlər dabanbalığının illik ovunun 70,0-80,0%-ni təşkil edir. Bəzən ümumi bədən uzunluğu 37-44 sm və kütləsi 1150-1330 q, hətta 2 kq olan 10-11 yaşlı balıqlara da rast gəlinir, lakin vətəgə ovunda onların miqdarı azdır. Su anbarında məskunlaşan

dabanbalığı ilə başqa sututarlarda yayılmış dabanbalığı fərdlərinin uzunluq və kütlə artımının müqayisəsi göstərmişdir ki, onun böyümə sürəti Volqa çayının deltasında yayılmış dabanbalığından üstündür (Cədvəl 6.9).

Cədvəl 6.9

Müxtəlif sututarlarda dabanbalığının uzunluq və kütlə göstəricilərinin yaşdan asılı olaraq dəyişilməsi

Yaşı, illərlə	Araz su anbarı			Volqanın deltası			Mingəçevir su anbarı		
	Uzunluğu, sm	Kütləsi, q	n	Uzunluğu, sm	Kütləsi, q	n	Uzunluğu, sm	Kütləsi, q	n
2	15,2	156	12	14,7	151	6	16,1	117	1
3	20,3	357	19	19,7	346	9	21,0	297	4
4	22,3	452	31	21,4	438	16	26,0	526	10
5	25,8	698	43	24,4	661	24	26,5	631	8
6	28,2	890	19	26,7	843	18	30,0	1050	1
7	31,5	1142	16	28,9	1048	10	35,5	1245	1
8	33,2	1208	15	30,0	1062	2	-	-	-
9	35,3	1426	11	-	-	-	-	-	-
10	37,2	2003	6	-	-	-	-	-	-
M	27,6	925	172	23,7	649	85	25,8	643	25

Qeyd: Cədvəldə statistik hesablamaların orta qiyməti verilmişdir.

Uzunluq və kütlə artımının sürətinə görə Araz su anbarı dabanbalığı Mingəçevir su anbarı və aşağı Dunay çayı dabanbalığı fərdlərindən isə geri qalır. Boy artımının sürəti gümüşü dabanbalığı fərdləri cinsi yetkinliyə çatdıqdan sonra və bədən uzunluğu 16-24 sm olduqda aşağı düşür. Şəraitin dəyişməsi boy artımından daha çox bədənin kütləsinə təsir göstərir [31].

Dabanbalığı Fulton formulu ilə hesablanmış yüksək dolğunluq (3,93) göstəricisinə görə Dunay (3,42), Kama (3,64),

Kuban (3,15), Amur (3,15) və s. çaylarında və onların hövzələrində, o cümlədən Şəmkir (3,06) və Mingəçevir (3,20) su anbarlarında yayılmış dabanbalıqlarını üstələyir. Yüksək plastik ekoloji təbiətə malik dabanbalığı dəyişilmiş şəraitə asanlıqla uyğynlaşma qabiliyyətinə malikdir, yem bazası zəngin olmayan, tamamilə su bitkiləri ilə örtülmüş, oksigenin miqdarı çatışmayan və nisbətən yüksək dərəcədə çirklənməyə məruz qalan sututarlarda da yaşaya bilir [43].

Çoxalması. Araz su anbarında gümüşü dabanbalığı populyasiyası praktiki olaraq dişi fərdlərdən ibarətdir. Erkəklərə təsadüfi hallarda rast gəlinir. Bu, onu deməyə əsas verir ki, digər su hövzələrində olduğu kimi, burada da genogenez halı baş verir. Dabanbalığının kürülərinin mayalanması, çox güman ki, çəki və çapaq balıqlarının sperması hesabına baş verir. Bu balıqlar da dabanbalığı ilə eyni vaxtda, eyni kürüləmə yerlərində çoxalırlar.

Araz su anbarı şəraitində gümüşü dabanbalığının kürü tökməsi aprel ayının ikinci yarısından may ayının ikinci yarısınadək davam edir. Fərdi mütləq məhsuldarlıq 20-38 sm uzunluğunda olan balıqlar üçün 16,5-179,7 min kürü, bədən kütləsinin bir qramına düşən kürülərin sayı isə 144-178 ədəddir. Dabanbalığı körpələrinin bədən uzunluğu avqust ayının əvvəlində 68 mm-ə, kütləsi 13,7 q-a çatır.

Vətəgə əhəmiyyəti. Son illərdə su anbarında əmtəəlik dabanbalığının sayının kəskin artması onun ovunun aparılmasına imkan vermişdir. Hal-hazırda balıq ovunda mühüm rol oynayır. 1995-2005-ci illərdə balıq ovunda 232,7 ton gümüşü dabanbalığı tutulmuşdur. Son illərdə ümumi balıq ovunun, orta hesabla 55,4%-ni yerli balıq növləri (külmə, ağ

qalınalın, yastıqarın, çapaq, çəki, naxa, sıf), 44,6%-ni isə yalnız gümüşü dabanbalığı təşkil etmişdir.

***Adi çəki - Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758.** Adi çəki Azərbaycan sularında geniş yayılmış yarımkeçici balıq növüdür. Çəki Xəzər dənizində sahilboyu Yalamadan Astaraya qədər yayılmış, daha çox dənizin Kürə yaxın olan sahələrində və Qızılağac körfəzində məskunlaşmışdır. Mingəçevir, Varvara, Şəmkir su anbarlarında çəkinin yerli populyasiyaları əmələ gəlmişdir.

Çəki Samur çayında, Kürün Gürcüstan sərhədlərinə qədər olan hissəsində və onun qollarında, Qanıxçayda və Qabırrıçayda, Arazda, Dəvəçi limanında, Olxov gölündə yayılmışdır. Bundan başqa, çəki Qərbi Avropada, Qara dəniz, Azov dənizi hövzələrində geniş yayılmış balıq növüdür. İqlimləşdirmə tədbirləri nəticəsində yaradılmış çəkinin mədəni forması - karp demək olar ki, Yer kürəsinin bütün su hövzələrinə yayılmışdır [63, 78].

Təsviri. Balığın iri fərdi yoğun, nisbətən uzunsov bədənli olub, hamar, iri və sıx oturmuş pulcuqlarla örtülüdür. Baş iridir, yarımalt ağız yaxşı inkişaf etmiş və hərəkətli dodaqlıdır. Yuxarı dodaqda 2 cüt yaxşı inkişaf etmiş qısa bığ var. Bədənin yan tərəfləri qızılı, bel hissəsi qaramtıldır. Qarın nahiyəsi və üzgəcləri parlaq sarı rənglidir. Quyruq üzgəci qırmızı rəngə çalır. Balığın rəngi mühit şəraitindən asılı olaraq dəyişilə bilər. Pulcuqların əsası qara ləkəli, kənarı isə qara nöqtəli zolaqla haşiyələnmişdir. Bel üzgəci uzun, anal üzgəc isə qısadır. Çəkinin əhliləşdirilmiş formaları çılpaq bədənli, seyrək və iri pulcuqludur. Aynalı karp Araz su anbarında tez-tez rast gəlinir.



Adi çəki - *Cyprinus carpio*

Çəki fərdlərinə Araz su anbarının bütün sahə və biotoplarında rast gəlinir. Yatağın lilli və bitki ilə zəngin sahələrində üstünlük təşkil edir. Araz su anbarı çəki populyasiyasının morfoloji və bioekoloji xüsusiyyətləri bizim tərəfimizdən ilk dəfə olaraq öyrənilmişdir.

Araz su anbarında məskunlaşan çəkinin dişi və erkək fərdləri arasında cinsi dimorfizm aşkar edilməmişdir. Bunu nəzərə alaraq onun erkək və dişi fərdlərinin morfometrik əlamətlərinin nəticələri hər 2 cins üçün birgə hesablanmış, Azərbaycanın və digər regionların sututarlarında yaşayan çəki populyasiyaları ilə müqayisə edilmişdir [115].

Meristik əlamətləri. Çəkinin Araz su anbarı populyasiyasının fərdləri aşağıdakı meristik əlamətlərə malikdir: *D* III-IV 17-21, əksər hallarda 18-19, *A* III - 5(4), udlaq dişləri 3 sırada yerləşib, çeynəmə səthləri var, sayı 1.1.3-3.1.1-dir. Yan xətt üzərindəki pulcuqların sayı 32-41 ədəddir. Fəqərələrin sayı 36-40, orta hesabla, 38,4 ədəddir.

Araz su anbarında çəkinin morfoloji xarakteristikası 5 meristik və 20 plastik əlamətinə görə 100 ədəd (43 dişi, 57 erkək) cinsi yetkin balıq fərdi üzərində aparılmış ölçmələrin orta biometrik qiymətinə görə xarakterizə edilmişdir. Plastik əlamətlər bədən uzunluğuna (*l*) və başın uzunluğuna (*c*) nisbətinə görə faizlə hesablanmışdır. Gənc mütəxəssislər üçün faydalı ola biləcəyini nəzərə alıb çəkinin dişi və erkək fərdlərinin morfometrik xarakteristikasını tam əks etdirən sadə tərtib edilmiş cədvəli təqdim edirik (Cədvəl 6.10).

Cədvəl 6.10

Araz su anbarı çəkisinin erkək və dişi fərdlərinin morfometrik xarakteristikası

Əlamət-lər	Erkəklər, n = 57		Dişilər, n = 43		Diff.
	M ± m	Min-maks	M ± m	Min-maks	
ℓ, *sm*	56,74 ± 0,44	46,0 – 63,0	63,29 ± 1,03	56,5 – 71,0	– 5,85
Plastik əlamətlər, bədən uzunluğuna görə, %-lə					
H	27,89 ± 0,26	24,5 – 29,8	28,26 ± 0,15	25,4 – 30,1	– 1,23
h	12,48 ± 0,07	10,2 – 13,7	12,37 ± 0,11	10,9 – 13,7	0,84
a D	47,32 ± 0,18	45,4 – 50,0	46,97 ± 0,28	44,2 – 50,9	1,05
p D	19,74 ± 0,24	14,1 – 22,5	20,20 ± 0,20	15,5 – 23,4	– 14,7
P V	21,44 ± 0,14	17,7 – 23,7	21,60 ± 0,18	18,8 – 23,9	– 0,70
V A	27,02 ± 0,12	24,9 – 29,2	26,41 ± 0,19	23,8 – 28,9	2,71
$p\ell$	18,34 ± 0,17	15,5 – 21,0	18,06 ± 0,20	15,0 – 20,1	1,07
ℓ D	39,83 ± 0,21	35,3 – 42,3	39,26 ± 0,28	34,1 – 43,2	1,63
h D	12,87 ± 0,12	10,2 – 15,1	12,95 ± 0,18	10,2 – 15,3	– 0,37
ℓ *A*	9,19 ± 0,10	8,0– 10,3	8,17 ± 0,15	8,1 – 10,2	5,66
h A	14,84 ± 0,17	12,1 – 16,4	15,11 ± 0,20	12,1 – 16,9	– 1,03
ℓ *P*	18,75 ± 0,13	15,0 – 20,6	18,31 ± 0,16	16,4 – 21,3	2,13
ℓ *V*	16,80 ± 0,11	14,9 – 18,7	15,88 ± 0,11	14,2 – 17,2	5,91

$\ell\ c$	24,02 ± 0,17	22,0 – 27,2	23,34 ± 0,20	21,0 – 25,8	2,59
c	23,39 ± 0,11	21,9 – 26,5	23,76 ± 0,19	21,9 – 25,6	– 1,69
Plastik əlamətlər, başın uzunluğuna görə %-lə					
h c	80,15 ± 0,49	72,0 – 89,7	79,39 ± 0,56	70,9 – 88,1	1,02
r	37,17 ± 0,28	32,0 – 42,9	36,74 ± 0,31	32,0 – 40,0	1,03
o	15,00 ± 0,11	13,6 – 16,6	14,14 ± 0,11	13,2 – 16,3	5,53
p o	52,86 ± 0,21	48,0 – 55,9	52,70 ± 0,33	48,0 – 58,1	0,73
i o	39,80 ± 0,24	32,8 – 43,8	39,80 ± 0,25	35,8 – 45,0	0
Meristik əlamətlər					
D	19,00 ± 0,13	17 – 21	19,00 ± 0,16	17 – 21	0
A	4,98 ± 0,03	(4) – 5	4,98 ± 0,04	(4) – 5	0
$\ell\ \ell$	38,50 ± 0,13	36 – 40	38,37 ± 0,14	37 – 40	0,68
vert	38,41 ± 0,17	36 – 40	38,39 ± 0,18	35 – 40	0

Qeyd: Əlamətlərin ifadəsinin açıq mənası "İşin materialları və metodları" bölməsində aydın verilmişdir.

Plastik əlamətləri. Araz su anbarında yayılmış çəki populyasiyasının və Qızılağac və Aqraxan körfəzlərində məskunlaşmış yarımkeçici çəkinin morfoloji əlamətlərini müqayisə etdikdə bəzi meristik və plastik əlamətlər arasında aşkar fərqlərin olduğu qeyd edilmiıdir. Çəkinin meristik əlamətlərinin müqayisəsi zamanı aşkar fərq yalnız yan xətt orqanı üzərində olan pulcuqların sayında müşahidə olunmuşdur. Belə ki, Qızılağac və Aqraxan çəkilərində pulcuqların sayı Araz su anbarı çəkisinə nisbətən azdır.

Populyasiyaların bədən uzunluğuna %-lə nisbətinə görə müqayisə olunan əlamətlərindən burnun uzunluğunda, gözün diametrində, alnın enində, başın göz arxası hissəsində, antidorsal məsafədə, quyruq gövdəsinin uzunluğunda, bədənin ən böyük hündürlüyündə, bədənin ən kiçik hündürlüyündə və digər əlamətlərdə aşkar fərqlərin olduğu qeydə alınmışdır. Aqraxan körfəzi populyasiyası ilə müqayisədə isə gözün

diametrində, burnun uzunluğunda, alnın enində, quyruq gövdəsinin uzunluğunda, bədənin ən böyük hündürlüyündə və digər əlamətlərdə həqiqi fərqlər aşkar edilmişdir.

Araz su anbarında məskunlaşmış çəkinin plastik əlamətləri: başın hündürlüyü, alnın eni, başın göz arxası hissəsi, antidorsal məsafə, bədənin ən böyük və ən kiçik hündürlüyü, bel üzgəci əsasının uzunluğu, anal üzgəcin hündürlüyü, döş üzgəcinin uzunluğu, qarın üzgəcinin uzunluğu, quyruq üzgəcinin aşağı payının uzunluğu Qızılağac körfəzində yaşayan çəki populyasiyasında olduğundan yüksək, başın uzunluğu, gözün diametri, postdorsal məsafə, qarın və anal üzgəcləri arasındakı məsafə isə əksinə, aşağı olmuşdur.

Başqa sözlə, Araz su anbarında formalaşmış çəki populyasiyası ilə Qızılağac və Aqraxan körfəzlərindəki populyasiyaların müqayisəsi zamanı müvafiq olaraq 18 və 13 plastik və bir meristik (yan xətt orqanındakı pulcuqların sayında) əlamətlər arasında aşkar fərqlərin olduğu meydana çıxmışdır. Əldə edilmiş morfometrik məlumatların təhlili göstərdi ki, balıqlarda ümumi uyğunlaşma əlamətləri öz coğrafi ərazi tipinə görə həm düzənlik, həm də dağ-düzənlik tipinə mənsub olan müxtəlif su anbarları üçün səciyyəvidir. Ona görə də çəkinin Kremencuq və Naxçıvan populyasiyalarının morfometrik əlamətləri arasındakı fərqlər o qədər də böyük deyildir: birincidən fərqli olaraq, ikincidə antidorsal məsafə, anal üzgəcinin hündürlüyü, quyruq üzgəcinin aşağı payının uzunluğu və gözün diametri böyük, bədənin hündürlüyü, döş-qarın, qarın-anal üzgəcləri arasındakı məsafə, bel üzgəcinin hündürlüyü və burnun uzunluğu kimi əlamətlər isə birincidən kiçikdir [43].

Naxçıvan populyasiyasına mənsub olan fərdlər sututarda məhdud uyğunlaşma xüsusiyyəti daşıyaraq müvafiq şəraitə uyğunlaşmışdır. Bu zaman nisbi dəyişkənliyin Naxçıvan çəkisində yalnız plastik əlamətlərdə təzahür etməsi və meristik əlamətlərdə fərqlərin olmaması göstərdi ki, bu fərdlər adi çəki-*Cyprinus carpio* Linnaeus növünün populyasiyasına mənsubdur, xüsusən ona görə ki, yarımnöv həddini aşma səviyyəsinin fərqi yalnız bir əlamətdə özünü biruzə vermişdir.

Uzunluğu, kütləsi, böyüməsi, dolğunluğu. 1985-2013-cü illərin yaz-yay mövsümlərində Araz su anbarında çəki balıq ovunda əsasən 1+- 9+ yaş qrupu ilə təmsil olunmuş fərdlərin bədən uzunluğu (*l*) 14,15-71,03 sm, kütləsi isə 79,64-8475,67 q arasında dəyişilmişdir. Bütün yaş qrupları üzrə orta uzunluq göstəricisi 47,51 sm, kütlə göstəricisi 3542,23 q təşkil etmişdir (Cədvəl 6.11).

Cədvəl 6.11

Araz su anbarında çəki fərdlərinin boy və kütlə artımının yaşdan asılı olaraq dəyişilməsi

Yaşı, illərlə	Uzunluq, sm	Artım, sm	Orta uzunluq artımı, %-lə		Kütlə, q	Artım, q	Orta kütlə artımı, %-lə	
			1	2			1	2
1	14,35	14,35	100	20,20	79,64	79,64	100	0,94
2	22,2	7,87	54,84	11,07	304,9	225,26	282,8	2,67
3	35,3	13,10	91,29	18,42	1055,4	750,50	942,1	8,92
4	46,0	10,70	74,56	15,41	2369,5	1314,1	1650,0	15,61
5	54,5	8,50	59,23	11,62	3721,0	1351,5	1697,0	15,94
6	57,6	3,10	21,60	4,39	4425,4	704,4	884,5	8,37
7	60,1	2,50	17,42	4,60	5064,2	638,8	802,0	7,60
8	65,4	5,30	36,93	6,25	6384,5	1320,3	1658,8	15,69
9	71,0	5,60	39,02	7,99	8415,7	2031,2	2550, 5	24,14

Qeyd: 1. Başlanğıc uzunluq və kütləyə görə artım, %-lə.
2. Uzunluq və kütlənin son həddinə görə artım, %-lə.

Bədən uzunluğunun yüksək artımı çəkinin həyatının birinci 2 ilində, kütlə artımı isə ikinci və üçüncü illərində qeydə alınmışdır. Bütövlükdə, Araz su anbarında çəkinin böyümə sürəti Kür çayı hövzəsi sututarlarında və xüsusilə Mingəçevir su anbarında və Dunay çayında məskunlaşan çəkilərdən yüksək, Kremençuq su anbarında yaşayan populyasiyaya isə yaxın olmuşdur [51].

Araz su anbarında çəkinin böyümə sürətində dəyişkənliyi öyrənmək üçün 1985-2000-ci illərdə aparılmış ixtioloji tədqiqatların nəticələri ilə 2004 və 2005-ci illərdə əlavə toplanılmış materiallar müqayisəli şəkildə təhlil edilmişdir. Araşdırmalar nəticəsində məlum oldu ki, əvvəlki tədqiqat illərində çəkinin bütün yaş qrupları üzrə orta bədən uzunluğu 47,51 sm, kütləsi 3542,2 q təşkil edirdisə, 2004 və 2005-ci illərdə bu göstəricilər müvafiq olaraq 42,4 sm, 2839 q olmuşdur. Beləliklə, keçən 20 il müddətində Araz su anbarında çəkinin böyümə sürətinin nisbətən aşağı düşməsi müşahidə edilmişdir (Cədvəl 6.12).

Cinsi yetkinlik yaşına çatdıqdan sonra dişi fərdlərin kütlə artımı erkəklərə nisbətən bir qədər yüksəlir. Bu, dişi fərdlərin cinsi vəzilərindəki kürü kütləsinin erkəklərin cinsi məhsuluna nisbətən çox olması ilə əlaqədardır. Bu səbəbdən dişi fərdlərin dolğunluq göstəricisi erkəklərə nisbətən yüksəkdir.

Çəkinin boy artımının mütləq böyüklüyü birinci 3 il müddətində artır və üçüncü ildə 13,1 sm-ə çatır, dördüncü və beşinci illərdə fərdlərdə uzunluq artımının sürəti aşağı düşür, sonrakı illərdə isə bərabər gedir. Araz su anbarı çəkisində illik uzunluq artımının qiyməti, orta hesabla, 9,6 sm təşkil etmişdir.

Cədvəl 6.12

Araz su anbarında çəkinin uzunluğu, kütlə artımı və dolğunluğu, Fultona görə

2004-2005-ci illər					
Bədən uzunluğu (l), sm		Kütləsi, q		Dolğunluq göstəricii	n
22,6 ± 0,24	20,1 – 25	306,2 ± 0,44	280 – 425	1,84 –2,94	116
27,4 ± 0,07	25,1 – 30	536,1 ± 0,61	325 – 780	1,96 –2,88	110
31,8 ± 0,15	30,1 – 35	846,1 ± 1,39	650 – 1020	1,95 –3,02	32
38,6 ± 0,22	35,1 – 40	1657,1 ± 3,01	1500 – 2100	2,33 –3,40	16
42,7 ± 0,19	40,1 – 45	2008,0 ± 2,27	1600 – 2450	2,18 –3,19	30
47,5 ± 0,15	45,1 – 50	2665,2 ± 1,48	2200 – 3100	2,06 –2,99	50
52,5 ± 0,11	50,1 – 55	3546,2 ± 1,57	3100 – 4455	2,08 –2,63	50
56,1 ± 0,46	55,1 – 60	4287,5 ± 4,12	3800 – 4800	2,28 –2,63	16
62,5 ± 0,31	60,1 – 65	6100,0 ± 1,05	5650 – 6800	2,31 –3,07	16
42,4 ± 0,21	20,1 – 65	2439 ± 1,77	280 – 6800	1,84 –3,40	436

Eyni yaş qrupuna malik olan çəki fərdlərinin kütləsinin artım sürətinə aid məlumatları təhlil edərkən onların fərdi olaraq bir-birindən fərqləndiyi aşkar edilmişdir. Başqa sözlə, bir yaşında olan fərdlər arasındakı kütlə fərqi 22-150 q (orta hesabla 79,6±3,21q), iki yaşlılarda isə 105-805 q (orta hesabla, 304,9±16,97 q) olmuşdur. Sonrakı yaşlarda eyni yaş qrupuna malik olan balıqlar arasındakı kütlə fərqləri qismən azalmışdır.

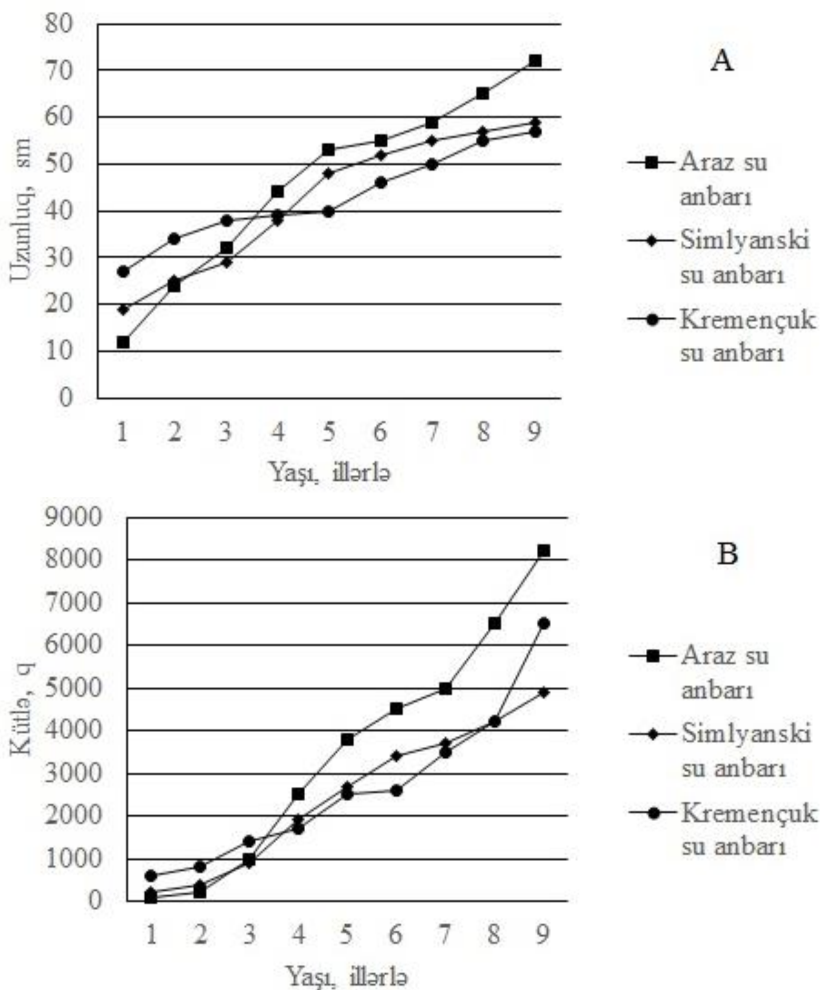
Qeyd etmək lazımdır ki, balıq ovu mövsümündə Araz su anbarından 1999-cu ilin aprel ayının 5-də tutulan ən böyük çəkinin bədən uzunluğu 62,5 sm, kütləsi - 22,0 kq; 18 dekabr 2000-ci ildə bədən uzunluğu-98 sm, kütləsi - 23,0 kq; 5 fevral 2001-ci ildə bədən uzunluğu - 62 sm, kütləsi-24,3 kq; 2005-ci ilin aprel ayında isə bədən uzunluğu-105 sm, kütləsi - 28,0 kq olmuşdur. Su anbarı şəraitində çəkinin erkək və dişi fərdlərinin boy artımı, demək olar ki, eyni gedişlidir.



Araz su anbarında ovlanmış iri çəki fərdləri.

Naxçıvan çəkisinin Fulton formuluna görə dolğunluq göstəricisi yaş tərkibinə görə o qədər də dəyişmir, orta hesabla, biryaşlı çəkilərdə - 2,47, iki yaşlılarda - 2,42 olmuş, fərdi dəyişilmələr bütün yaş qrupları üzrə, orta hesabla, 2,32 (1,31-3,33) təşkil etmişdir. Cədvəlin məlumatlarından göründüyü kimi, Araz su anbarı çəkisi Mingəçevir 2,48, Dunay 2,57 və Kremencuq 2,48 su anbarlarında yaşayan çəkilərdən geri qalır, Şəmkir su anbarlarında yaşayan çəkini (1,95) isə üstələyir [98, 111].

Azərbaycanın və MDB ölkələrinin müxtəlif sututarlarında məskunlaşmış çəki ilə Araz su anbarında yaşayan çəkinin uzunluq və kütlə artımının müqayisəsi göstərdi ki, böyümə Araz su anbarı çəkisində daha intensiv gedir (Qrafik 6.2. A, B).



Qrafik 6.2. Müxtəlif su anbarlarında çəki fərdlərinin uzunluq (A) və kütlə (B) artımının yaşdan asılı olaraq dəyişilməsi.

Çoxalması. Araz su anbarında çəki cinsi yetkinliyə 3 yaşında çatır. Bu zaman 3 yaşlı dişi fərdlərin 87,0%-nin, erkək fərdlərin isə 11,0%-nin orta bədən uzunluğu 28 sm, kütləsi 495

q olur. Çəki fərdlərinin kütləvi halda cinsi yetkinliyə çatması isə 4 yaşında baş verir. Qanunauyğun olaraq dişi fərdlər erkəklərə nisbətən bir il gec yetkinləşir. Yetişkənlik müddəti başqa regionların sututarlarında yayılmış çəki balıqları ilə eynilik təşkil edir. Qeyd edilənlər xüsusi olaraq Dunay çayında, Kremençuq su anbarında və Kür hövzəsi sututarlarında yayılmış çəki fərdləri üçün daha səciyyəvidir [137, 138, 142, 156, 157].

Çəkinin yerli populyasiyasında erkək və dişi fərdlərin nisbəti kürü tökməzdən əvvəl və kürü tökmə zamanı demək olar ki, eynidir. Lakin cinsi nisbət daimi olmayıb müxtəlif yaş qrupları üzrə dəyişilir. 2005-ci ilin yaz aylarında yığılmış materialların təhlili göstərdi ki, çəkinin kürü tökən dəstələrində erkək fərdlər qismən üstünlük təşkil etmişlər. Cins tərkibinə görə erkək fərdlər dişi fərdlərlə 1,1:1,0 nisbətində olmuşdur. Yuxarı yaş qruplarında dişi fərdlər erkəkləri nisbətən üstələmişdir. Beləki, 6 yaşından başlayaraq populyasiyada dişi fərdlərin miqdarı 56,3%-ə çatmışdır (Cədvəl 6.13).

Cədvəl 6.13

Araz su anbarında müxtəlif yaş qrupları üzrə çəkinin erkək və dişi fərdlərinin cinsi nisbətinin dəyişilməsi

Yaşı, illərlə	♂		♀		♂♀	
	n	%	n	%	n	%
3	30	2,61	10	0,87	40	3,48
4	75	6,52	50	4,35	125	10,87
5	180	15,65	120	10,44	300	26,09
6	170	14,78	160	13,91	330	28,69
7	100	8,70	145	12,61	245	21,31
8	25	2,17	50	4,35	75	6,52
9	10	0,87	25	2,17	35	3,04
3-9	590	51,30	560	48,70	1150	100,0

Ədəbiyyat mənbələrində Dunay çayında, Kremençuq su anbarında və Kürətrafı su hövzələrində yayılmış çəki populyasiyalarında sayına görə erkək fərdlərin dişi fərdlərdən bir qədər üstünlük təşkil etdikləri qeyd olunmuşdur.

Çəkinin Araz su anbarı populyasiyasının kürütökmə dövründə yaş tərkibini əsasən 3 yaşından 9 yaşınadək olan balıqlar təşkil etmişlər. İlboyu çəkinin cinsi məhsullarının inkişaf dinamikasına dair aparılmış müşahidələr dişi və erkək fərdlərdə cinsi dövrün gedişinə ümumi şəkildə qiymət verməyə imkan vermişdir. Cinsi məhsulların illik inkişaf mərhələləri çəkinin erkək və dişi fərdlərində eynilik təşkil etmişdir.

Yumurtalıqda II yetkinlik mərhələsinə, demək olar ki, ilin bütün fəsillərində rast gəlmək olur. Fevral ayında yumurtalığı IV yetkinlik mərhələsində olan dişi fərdlərə rast gəlinir. Bu fərdlər eyni zamanda keçən il kürü tökmüş və ilk cinsi yetkinlik dövrünə çatmış balıqlardan ibarətdir. Əldə olunmuş məlumatlar onu deməyə əsas verir ki, Araz su anbarında çəki yetkinlik mərhələsinin IV mərhələsində qışlama dövrünü keçirir.

Yazda çəkinin yumurtalığı IV və IV - II yetkinlik mərhələlərində olur. Mart və aprel aylarında çəki fərdlərinin böyük hissəsini təbii olaraq cinsi vəziləri IV yetkinlik mərhələsində olanlar təşkil etmişdir.

Kürütökmədən əvvəl çəkinin cinsi məhsullarının yetişmə göstəricisi 8,0-18,5% arasında dəyişilir. 1985-2005-ci illərdə aparılmış müşahidələr nəticəsində kürü tökən ilk dişi fərdlər 3 aprel 1986-cı ildə (T_{su} - 14^0C) qeydə alınmış, eyni zamanda sonrakı günlərdə və may ayınadək cinsi vəziləri IV yetkinlik mərhələsində olan dişi fərdlərə də rast gəlinmişdir.

Çoxalma ekologiyasına görə fitofil balıqlar qrupuna daxil olan çəkinin kürüləməsi üçün su anbarında normal şərait olmadığından kürüləri rezorbsiya olunmuş dişilərə daha çox rast gəlinir. Bu, onu deməyə əsas verir ki, balıqlar kürüsünün iki hissəsini tökmüş və çoxalma müddətini, demək olar ki, sona çatdırmışlar. May ayının ikinci yarısında (2000-ci il) kürüsünü tökməmiş dişi fərdlərə də təsadüf edilmişdir. Kürütökmənin qızğın çağı 2005-ci ildə may ayının 22-dən iyun ayının 5-dək (T_{su} - 22-24^{0}C) olan müddətə təsadüf etmişdir. Kürütökmə təxmini olaraq iyun ayının 20-dək davam etmişdir. Bu dövrdə seyrək hallarda kürüsünü tam tökməmiş dişi fərdlərə də rast gəlinmişdir. Əldə etdiyimiz məlumatlar belə bir nəticəyə gəlməyə əsas verir ki, Araz su anbarında çəkinin kürütökmə müddəti çox uzundur. Dişi fərdlərin bir hissəsi kürüsünü yazda - aprel və may aylarında, bir hissəsi isə may ayının axırından iyun ayının ikinci yarısınadək olan müddətdə tökür. Payızın sonunda çəkinin bəzi dişi fərdlərində yumurtalığının IV yetkinlik mərhələsində olduğu müşahidə edilmişdir. Oxşar fizioloji proses digər müəlliflər tərəfindən də qeyd edilmiş və çəkinin cinsi vəzilərinin IV yetkinlik mərhələsində qışlama dövrünü keçirməsi təsdiq edilmişdir [79, 134].

1985-2013-cü illərin aprel və may aylarında Araz su anbarında çəkinin suyun dayaz - dərinliyi 0,2-2,0 m olan yerlərində su altında qalan bitkilər üzərinə kürü tökdüyü məlum olmuşdur. Kürütökmənin müddəti kürütökmədən əvvəl və kürütökmə dövrü sututarın mövcud hidroloji rejimindən çox asılıdır.

Bütövlükdə, müxtəlif illərdə aparılmış müşahidələrin nəticələrini ümumiləşdirərək deyə bilərik ki, Araz su anbarında

çəkinin çoxalma müddəti aprel ayının əvvəlindən iyun ayının birinci yarısınadək olan dövrü əhatə edir. Kürütökmənin qızğın vaxtı adətən aprel ayının 20-dən may ayının 15-dək (T_{su}- 20-22^{0}C) davam edir. Lakin, iyun ayının 5-dək kürü tökməmiş dişi fərdlərə də rast gəlinmişdir. Çoxsulu illərdə (1990, 2002 və 2003-cü illər) kürütökmənin qızğın çağı su anbarında suyun səviyyəsinin yüksələrək maksimal həddə çatdığı müddətdə baş vermişdir. Başqa sözlə, sututarda suyun yuxarı səviyyəsi balıqların intensiv çoxalmasına müsbət təsir göstərmişdir.

Başqa növ balıqlarda olduğu kimi, çəkinin Naxçıvan populyasiyasının reproduktiv məhsuldarlığı balığın bioloji göstəricilərindən və yaşından birbaşa asılıdır (Cədvəl 6.14).

Cədvəl 6.14

Araz su anbarında çəkinin mütləq cinsi məhsuldarlığının balığın uzunluğundan asılılığı

Balığın uzunluğu, sm	Cinsi vəzinin çəkisi, q	1 q-da kürünün sayı, ədədlə	Mütləq cinsi məhsuldarlıq, min ədədlə
40-50	$\frac{232 \pm 11{,}29}{114-430}$	$\frac{715 \pm 17{,}36}{468-1070}$	$\frac{154 \pm 5{,}87}{83-229}$
51-60	$\frac{346 \pm 2{,}77}{160-660}$	$\frac{876 \pm 4{,}82}{570-1271}$	$\frac{313 \pm 2{,}75}{91-720}$
61-70	$\frac{594 \pm 1{,}92}{273-741}$	$\frac{882 \pm 2{,}61}{574-1334}$	$\frac{536 \pm 2{,}55}{149-824}$
71-80	$\frac{803 \pm 9{,}58}{679-1062}$	$\frac{968 \pm 15{,}13}{724-1180}$	$\frac{752 \pm 4{,}51}{696-894}$
Orta göstərici	$486 \pm 6{,}39$	$875 \pm 9{,}98$	$438 \pm 3{,}92$

Qeyd: Kəsrin sürətində orta hesabi qiymət və onun xətası, məxrəcində isə göstəricilərin dəyişilmə həddi verilmişdir.

Araz su anbarı şəraitində çəkinin maksimal mütləq məhsuldarlığı (894 min kürü) 75 sm orta bədən uzunluğuna malik olan 8 yaşlı balıqlarda qeydə alınmışdır. Bədən uzunluğu 57-70 sm olan balıqların əksəriyyətində məhsuldarlıq, orta hesabla, 424 min kürü təşkil etmişdir. Üstünlük təşkil etmiş 6 və 7 yaşlı balıqların məhsuldarlığı, orta hesabla, 401 min kürü olmuşdur (Cədvəl 6.15).

Cədvəl 6.15

Araz su anbarında adi çəkinin mütləq məhsuldarlığının yaşdan asılı olaraq dəyişilməsi

Balığın yaşı, illərlə	Mütləq məhsuldarlıq, min ədədlə	Kürü sayının dəyişilmə həddi	Balıqların sayı, ədədlə
4	188 ± 3,24	83 – 345	25
5	292 ± 2,39	92 – 580	50
6	401 ± 1,89	91 – 777	89
7	506 ± 2,74	98 – 832	60
8	552 ± 530	103 – 890	33
9	678 ± 7,37	168 – 814	24
Orta:	436 ± 3,82	–	–

Bütövlükdə Araz su anbarında çəkinin mütləq cinsi məhsuldarlığı o qədər də yüksək olmayıb digər sututarlarda yayılmış çəkilərdən geri qalır. Cinsi məhsuldarlığın Dunay populyasiyasında, orta hesabla, 599 min kürü, Kremençuq su anbarında 502-737 min kürü, Kür çayında, orta hesabla, 650 min, maksimum 1666 min kürü olduğu qeyd edilmişdir [100].

Cinsi məhsuldarlıq göstəricilərində geniş hüdudlarda dəyişilmələrə kiçik bədən uzunluğuna və aşağı yaş qrupuna daxil olan dişi fərdlərdə təsadüf edilmişdir. Məhsuldarlıq

balıqların aşağı bədən uzunluğuna malik olan qruplarında, orta hesabla, 4,3 dəfə az, orta yaş qruplarında isə 2,2 dəfə fərqlənir. Ən az təbəddülat 7 yaşlı balıqlar - bədən uzunluğu, orta hesabla, 60 sm, kütləsi 6,60 kq olan dişi fərdlər üçün səciyyəvidir (Cədvəl 6.16).

Cədvəl 6.16

Araz su anbarında mütləq məhsuldarlığın balığın kütləsindən sılılığı

Balığın çəkisi, kq	Mütləq məhsuldarlıq, min ədədlə	Kürü sayının dəyişilmə həddi	Balıqların sayı, ədədlə
1,6 – 2,5	124 ± 2,50	71 – 229	25
2,6 – 3,5	180 ± 2,94	98 – 298	22
3,6 – 4,5	301 ± 5,07	91 – 489	26
4,6 – 5,5	378 ± 3,52	188 – 545	28
5,6 – 6,5	545 ± 6,76	318 – 720	18
6,6 – 7,5	672 ± 4,20	487 – 728	17
7,6 – 8,5	691 ± 4,48	514 – 794	22
8,6 – 9,5	710 ± 4,02	526 – 811	19
9,6 – 10,5	726 ± 4,31	414 – 816	20
Orta göstərici:	480 ± 4,20	–	–

Qidalanması. Bentofaq balığın qidasında dib orqanizmlərinin xüsusi çəkisi 65,0-100,0%-dir, bitki mənşəli qidanın payı mövsümdən asılı olaraq 20,0%-dək yüksəlir. Çəkinin iri fərdlərinin bağırsaq möhtəviyyatında 16 növ qida komponenti aşkar edilmişdir; xironomid sürfələri və pupları (*Chironomus, Glyptotendipes, Cryptochironomus, Cricotopus* və s.), oliqoxetlər (*Tubifex, Stylaria* və s.), yanüzən xərçənglər, başqa makrobentik dib orqanizmləri, detrit, bitki hissələri, toxumları, bəzən iri zooplankton fərdləri (*Daphnia, Bythotrephes*) yüksək rastgəlmə tezliyinə malikdirlər. Rasionda

xironomid sürfələrinin xüsusi çəkisi 60,0-85,0%, azqıllı qurdlarınkı isə 13,5-24,0% arasında dəyişilir (Cədvəl 6.17).

Cədvəl 6.17

Araz su anbarında çəkinin qida tərkibi

Qida komponentləri	Qidanın tərkibi, %-lə	Rastgəlmə tezliyi, %-lə
Xironomid sürfələri	70,3	100,0
Azqıllı qurdlar	18,8	100,0
Yanüzən xərçənglər	0,9	4,5
Bitki qalığı	4,6	100,0
Detrit	3,5	30,0
Başqa həşərat və sürfələr	0,5	10,5
Dolğunluq, Fultona görə	2,05-2,40	
Bağırsağın dolma göstəricii, ‰0	90,5	
Balıqların sayı, ədədlə	120	

Çəki sürfələri bədən uzunluğu 6,5 mm-ə çatdıqda xarici (ekzogen) qidalanmaya keçir. Nisbətən böyük çəki sürfələrinin qidalanmasında zooplanktonun miqdarı may ayında, orta hesabla 93,9%-ə, iyun ayının əvvəlində isə - 98,5%-ə çatır. Bu zaman sürfələr həmçinin diatom və saçaqlı yosun qalıqları ilə də qidalanır. Çəki körpələrinin bədən uzunluğu 13-45 mm-ə çatdıqda onların qidalanmasında zooplanktonun payı 10,0%-dək azalır. Eyni ölçülü çəki fərdlərində iyun - avqust aylarında başqa qida komponentlərinin payının artması müşahidə edilir ki, bu da körpə balıqların yayın ikinci yarısında qarışıq qidalanmaya keçdiyini göstərir və bu, həm də yemin asan mənimsənilməsi ilə əlaqədardır. Çəkinin iri fərdlərində bağırsaqların dolma indeksi 0-258,3‰0, 80 mm bədən uzunluğuna malik olan körpə fərdlərdə isə 0-880,2‰0- dir.

Sürfələr və körpə fərdlər yem obyekti kimi fitofil zooplankton növlərindən-*M. macropora, P. aduncus, L. leudigi, L. acanthocercoides, A. vernalis, Ch. sphaericus, A. rectangula* orqanizmlərindən çox, rotatorilərdən-*Synchaeta, Polyartra Euchlanis, Brachyonis, Lecane* və *Keratella* cinslərinin nümayəndələrindən isə az miqdarda istifadə edirlər. Qida möhtəviyyatında tək-tək hallarda *D. longispina, C. vicinis, C. strenuus* fərdlərinə də rast gəlinir.

Yetkinlik yaşına çatmış (3+-4+) çəkilərin yem tərkibinin əsas qidalanma mənbəyi makrobentik dib orqanizmləri, bəzi çəki fərdlərində isə ancaq *Chironomidae* sürfələrindən ibarət olmuşdur. Onların xüsusi çəkisi, orta hesabla, 65,0% təşkil edir.

Yetkin *Chironomidae* fərdlərinin su qatından kütləvi uçuşları ərəfəsində 4-5 yaşlı çəki balıqlarının qidalanma spektri daha çox göstərilən qrup orqanizmlərinin iri sürfə və puplarından ibarət olmuşdur. Digər ikiqanadlı sürfələri, su böcəkləri və bitki qalıqları bağırsaq möhtəviyyatının 18,0%-ni təşkil edir. Yaşdan asılı olaraq çəkinin qida spektrində bitki mənşəli qidanın əhəmiyyəti artır. Balıqların bədən uzunluğu və kütləsi artdıqca rasionda detritin miqdarı yüksəlir. Bağırsaq möhtəviyyatında bitki və heyvan mənşəli detritin rastgəlmə tezliyi 64,6%-dir. Bitki mənşəli yemlər xüsusi çəkisinə görə 21,6%-lə üstünlüyə malik olmuşdur. Bağırsağın dolma indeksi orta hesabla 94,6‰0 təşkil etmişdir. Yaz fəslində balıqlarda bağırsaqların dolma indeksi 89,1‰0, payızda 35,0‰0 qiymətlərini almışdır. Çəkinin, orta hesabla, dolğunluq göstəricisi 2,32 təşkil etmişdir.

Araz su anbarında adi çəkinin bioloji ehtiyatına yay-payız aylarında göy-yaşıl yosun növlərinin gur inkişafı

nəticəsində suyun müxtəlif dərəcədə «çiçəkləməsi» güclü təsir edir. Alqotoksinlərin, xüsusən hepatotoksinlərin təsiri nəticəsində bəzi illərdə çəkinin xüsusən iri fərdlərinin kütləvi məhvi müşahidə edilmişdir. Oxşar hadisə 1986-cı ilin iyul və oktyabr aylarında qeyd edildi. Həmin il su anbarının sol sahil zonasında 180-200 tonadək çəki məhv olmuşdu.

Vətəgə əhəmiyyəti. Araz su anbarında suyun səviyyəsinin son illərdə nisbətən yuxarı səviyyədə saxlanılması, xüsusən kürütökmə dövrində əlverişli şəraitin yaranması ekosistemdə məskunlaşmış çəki populyasiyasının ehtiyatının bərpasına müsbət təsir göstərir. Bu, onun vətəgə əhəmiyyətinin yüksək olmasında və ovlanmasında öz əksini tapır. Əldə olunan statistik məlumatlar göstərir ki, Araz su anbarında aparılan balıq ovunda çəki xüsusi payına görə əsas yerlərdən birini tutmuşdur. Müxtəlif illərdə ümumi balıq ovunda onun xüsusi payı 96,0%-ə çatmışdır. Polikulturalı balıqçılıq təsərrüfatlarında yüksək məhsuldar balıq növü kimi çəki və onun "əhliləşdirilmiş" formalarına böyük üstünlük verilir [37, 52, 54, 81, 96].

Adi Avropa naxası - *Silurus glanis* Linnaeus, 1758. Geniş yayılmış, yarımkeçici, həmçinin şirin su balığıdır. Avropa və Asiyanın çay və göllərində yaşayır. Xəzər dənizinin sahilyanı zonasında, xüsusən Kür çayının mənsəbində 15-20 m dərinliklərdə yayılmışdır. Naxa Cənubi Qafqazın əksər sututarlarında, Kür və Arazın aşağı axınlarında çay və göl populyasiyalarını əmələ gətirmişdir. Araz su anbarının hər yerində, xüsusən çayların və kollektor-drenaj sularının su anbarına tökülən hissələrində daha çox rast gəlinir [42, 53, 55, 78].

Təsviri. Pulcuqsuz balıqdır. İri baş üstdən aşağı yastılanmışdır, alt və üst çənə çoxsaylı xırda dişlidir. Alt çənə bir qədər önə çıxır. Ağzın ətrafında bir cütü uzun, 6 bığcıq yerləşmişdir. Gözləri balacadır. Anal üzgəc uzundur, bel üzgəci kiçikdir. Tək üzgəclərin sərtləşmiş şüası yoxdur. Yeni tutulmuş naxa güclü selik ifraz edir. Bədənin rəngi üstdən tünd göy, qarın hissəsi ağdır. Yaşadığı yerdən asılı olaraq rəngi qaradan açıq sarıya qədər dəyişilə bilər.



Naxa - *Silurus glanis.*

Naxanın intensiv böyüməsi 6-7 yaşlarında baş verir (illik böyümə artımı 20-32 sm təşkil edir) və sonrakı illərdə onun artım surəti nisbətən aşağı düşür. Böyümə tempinin tez bir zamanda sürətlə getməsi, ilk növbədə, onun fəal yırtıcı qidalanma xüsusiyyəti ilə əlaqədardır [43, 117].

Araz su anbarında naxa populyasiyasında dişi və erkək fərdlər arasında nisbət 1:1-ə yaxındır. Cinsi yetişkənliyə çatmış

naxa balıqları 13 yaş qrupunda təmsil olunmuş 3-15 yaşlı fərdlərdən ibarətdir. 7 yaşlı balıqlar böyük üstünlüklə çoxalmada iştirak edən balıqların 23,6% təşkil etmişdir; bunların 22,9%-ni erkək, 24,4%-ni isə dişi fərdlər təşkil etmişdir (Cədvəl 6.18).

Cədvəl 6.18

Araz su anbarında naxanın yaş və cinsi tərkibi (%-lə)

Yaşı, illərlə	Cinsi		
	Erkək	Dişi	Hər iki cins
3	12,7	9,2	10,9
4	6,5	9,4	7,9
5	6,7	14,5	10,6
6	11,3	7,7	9,5
7	22,9	24,4	23,6
8	5,2	10,3	7,7
9	8,3	5,4	6,8
10	5,2	4,3	4,7
11	7,5	4,2	5,8
12	4,6	3,2	3,9
13	3,6	2,6	3,1
14	3,5	2,5	3,0
15	2,0	2,3	2,2
n	36	46	82

Uzunluğu, kütləsi, böyüməsi, dolğunluğu. Araz su anbarında naxanın bədən uzunluğu 25-260 sm, çəkisi 0,240-110 kq arasında dəyişilir.

Tərəfimizdən tədqiq olunmuş naxa fərdləri aşağıdakı bədən uzunluğu və kütlə göstəriciləri ilə xarakterizə edilmişdir (Cədvəl 6.19).

Cədvəl 6.19

Araz su anbarında naxanın bədən uzunluğu və kütlə göstəriciləri

Uzunluq, sm		Kütləsi, q		n
M ± m	Dəyişilmə həddi	M ± m	Dəyişilmə həddi	
30,2 ± 0,47	25 – 35	239,0 ± 2,20	135 – 365	55
40,9 ± 0,28	36 – 45	569,5 ± 3,72	397 – 767	50
50,9 ± 0,30	46 – 55	1091,2 ± 5,80	819 – 1394	50
60,8 ± 0,39	56 – 65	1880,3 ± 9,08	1471 – 2293	45
70,7 ± 0,29	66 – 75	2936,6 ± 11,24	2401 – 3515	42
81,1 ± 0,33	76 – 85	4357,8 ± 14,67	3657 – 5101	40
91,4 ± 0,35	86 – 95	6176,9 ± 18,48	5288 – 7119	35
100,3 ± 0,41	96 – 105	8777,7 ± 19,48	7626 – 9967	30
111,3 ± 0,32	106 – 115	11642,2 ± 29,13	10253 – 13213	30
120,8 ± 0,23	116 – 125	15064,9 ± 33,89	13423 – 16781	30
131,4 ± 0,53	126 – 135	19114,2 ± 39,73	17186 – 21123	20
140,5 ± 0,45	136 – 145	23831,3 ± 51,00	21594 – 25115	10
150,5 ± 0,63	146 – 155	29267,5 ± 52,79	26698 – 31929	10
160,6 ± 0,51	156 – 165	35473,2 ± 60,02	32549 – 38496	15
170,5 ± 1,01	166 – 175	42500,2 ± 67,71	39198 – 45907	10

1995-2005-ci illərin yaz mövsümündə çox böyük bədən uzunluğuna və kütləyə malik olan, mütləq bədən uzunluğu 181, 215, 233, 260 sm və kütləsi müvafiq olaraq 53, 62, 76, 110 kq, 10-15 yaşında olan naxa balıqları ovlanmışdır. Lakin 2001-2005-ci illərin balıq ovu mövsümlərində iri fərdlərin intensiv ovlanması nəticəsində sonrakı illərdə əldə edilən fərdlərin bədən uzunluğu və kütləsi xeyli aşağı olmuşdur. Hal-hazırda su anbarında yenə kütləsi 25-50 kq olan naxa fərdlərinə tez-tez rast gəlinir. Bədən uzunluğu 5-7 mm olan naxa körpələrinə iyun ayının əvvəllərində rast gəlinir, bir aydan sonra onların bədən uzunluğu, orta hesabla, 87 mm-ə çatır. Noyabr ayında naxanın bədən uzunluğu 25-40 sm, kütləsi 193-240 q (orta hesabla, 220 q) olur. Naxa həyatının birinci və ikinci ilində

daha intensiv böyüyür, biryaşlı naxa fərdlərinin bədən uzunluğu 28 - 40 sm-ə çatır. 3 - 4 yaşlı balıqların cinsi yetişkənliyə çatmaları ilə əlaqədar olaraq illik böyümə surəti aşağı düşür və orta hesabla, 18 sm (15,6- 20,4 sm dəyişilmə həddi ilə) təşkil edir. 12 yaşınadək yüksək böyümə sürəti iri yaşlı balıqlarda (orta hesabla, 73,01%) biryaşlı balıqların bədən uzunluğuna görə müqayisə edilmişdir. Böyümə sürətinin kəskin aşağı düşməsi 4 yaşlı fərdlərdə (orta hesabla, 49,52 %) qeyd olunmuş və sonrakı illərdə də naxanın böyümə sürətinin aşağı düşmə meyli davam etmişdir. Böyümə sürətinin gedişindən asılı olaraq, biryaşlı naxanın kütləsi az olub, orta hesabla, 222,5 q olmuşdur. 2-6 yaşlı balıqlarda kütlə artımının 0,89-dan 5,12 kq-dək yüksəlməsi qeyd edilmişdir. 7-12 yaşlı balıqlar arasında bədən kütləsinin illik artımı 2,34 kq-dan 10,72 kq-dək dəyişilmişdir (Cədvəl 6.20).

Cədvəl 6.20

Araz su anbarında naxanın böyümə və kütlə artımının dəyişilməsi

Yaşı, illərlə	Orta uzunluq, sm	İllik artım, sm	Orta kütlə, kq	İllik artım, kq	N, ədədlə
1	31,5	31,5	0,22	0,22	48
2	54,8	23,3	1,11	0,89	26
3	75,2	20,4	3,19	2,08	108
4	90,8	15,65	6,67	3,47	142
5	104,8	14,0	9,52	2,84	125
6	115,5	10,7	14,65	5,12	112
7	126,4	10,9	16,99	2,34	45
8	135,0	9,5	21,18	4,19	32
9	146,5	10,6	25,91	4,72	16
10	156,2	9,7	31,26	5,36	8
11	168,0	11,8	41,72	10,45	6
12	178,0	10,0	52,45	10,72	5
1 - 12	115,30	14,80	18,70	4,40	673

Bundan sonra, əsasən, daha yuxarı yaşlarda (14-16 yaş) naxanın kütləsi 10 kq fərqlə 62-76 kq həddində dəyişilir. Araz su anbarında məskunlaşmış naxanın böyümə sürəti və kütlə artımı müxtəlif sututarlarda yayılmış naxaların böyümə sürətindən və kütlə artımından daha intensivdir [93].

Araz su anbarında naxanın dolğunluq göstəricisi Fulton formuluna əsasən 0,56 - 1,13, Klarka görə 0,50 - 1,03, orta hesabla isə 0,76 təşkil etmişdir (Cədvəl 6.21).

Cədvəl 6.21

Araz su anbarında naxanın dolğunluq göstəricisi

Balığın uzunluğu, sm	Dolğunluq göstəricisi				Balıqların sayı
	Fultona görə		Klarka görə		
	Dəyişilmə həddi	Orta	Dəyişilmə həddi	Orta	
29 – 39	0,73 – 0,91	0,83	0,66 – 0,83	0,77	42
40 – 50	0,56 – 0,85	0,73	0,50 – 0,79	0,66	36
51 – 60	0,56 – 1,13	0,86	0,50 – 0,98	0,78	22
61 – 70	0,80 – 1,00	0,88	0,76 – 0,90	0,79	18
71 – 80	0,78 – 1,09	0,91	0,71 – 0,98	0,82	27
81 – 90	0,78 – 0,89	0,83	0,71 – 0,81	0,75	25
91 – 100	0,78 – 1,04	0,89	0,70 – 0,96	0,80	24
101 – 110	0,75 – 1,04	0,89	0,68 – 0,97	0,82	20
111 – 120	0,82 – 0,96	0,88	0,76 – 0,89	0,82	20
121 – 130	0,75 – 1,02	0,83	0,52 – 0,95	0,77	21
131 – 140	0,62 – 0,87	0,77	0,58 – 0,80	0,70	25
141 – 150	0,65 – 1,10	0,84	0,58 – 1,03	0,77	15
151 – 160	0,62 – 0,87	0,78	0,56 – 0,80	0,70	5
29 – 160	0,56 – 1,13	0,84	0,50 – 1,03	0,76	300

Göründüyü kimi, naxanın ölçüləri artdıqca dolğunluq göstəricisi bir qədər yüksəlir.

Qidalanması. Naxa yırtıcı balıqdır, bütün ilboyu qidalanır. 7-8 sm uzunluğunda olan körpə fərdlər, demək olar

ki, yalnız onurğasız (şaxəbığcıqlı xərçənglər, yanüzən xərçənglər və xironomid sürfələri) orqanizmlərlə qidalanır. Körpə naxa fərdlərində mədənin dolma indeksi iyun ayının ortalarında yüksək olmayıb 2,2‰o təşkil edir, iyunun axırında isə qidalanmanın intensivliyi artır (Cədvəl 6.22).

Cədvəl 6.22

Araz su anbarında naxa körpələrinin qidalanma intensivliyi və qidanın tərkibi (2005-ci il)

Nümunənin tarixi	Balığın uzunluğu, sm	Qidalanan balıqların sayı, %	Mədənin dolma indeksi, ‰o	Qidanın tərkibi, %-lə	
				Balıq körpələri	Başqa qalıqlar
Bir yaşa qədər					
15–19 iyun	$\frac{7,8}{6,0-9,8}$	80,0	2,2	–	100,0
10 –15 iyul	$\frac{9,9}{8,2-11,9}$	100,0	8,3	–	100,0
28–30 iyul	$\frac{15,0}{13,6-17,0}$	82,0	12,1	10,0	90,0
Biryaşlı balıqlar					
15–19 iyun	$\frac{26,8}{23,0-29,0}$	100,0	8,4	90,0	10,0
10–15 iyul	$\frac{29,2}{26,0-32,5}$	100,0	12,8	95,8	4,4
28–30 iyul	$\frac{31,5}{25,0-40,0}$	82,0	12,0	100,0	–

Qeyd: Kəsrin sürətində orta göstəricilər; məxrəcində dəyişilmə həddi verilmişdir.

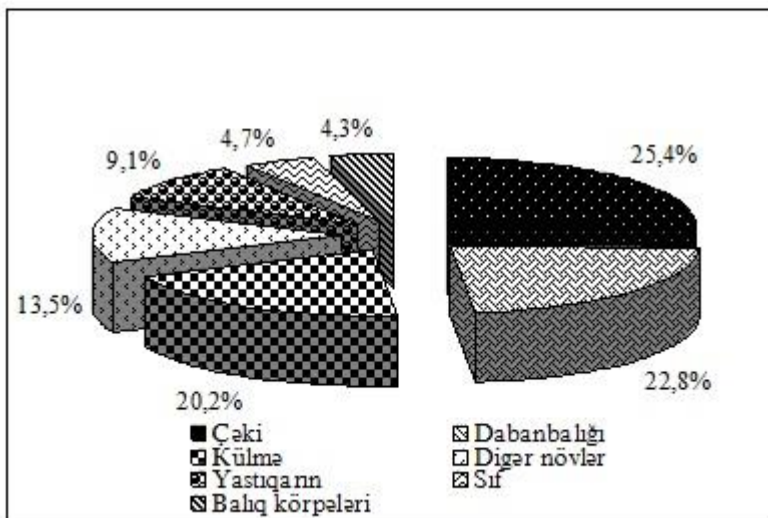
İyul ayının sonunda körpə naxa fərdlərinin (bədən uzunluğu 13-17 sm) rasionunu yastıqarın, gümüşü dabanbalığı, adi sif və s. balıq növlərinin körpələri təşkil etdiyindən qidalanmanın intensivliyi yüksəlir. Bu zaman mədənin dolma indeksi 12 ‰0-ə çatır. Biryaşlı və bədən uzunluğu 23-29 sm olan naxa fərdləri əlavə olaraq külmə, gümüşcə körpələri ilə də fəal qidalanırlar [42, 46].

Üçüncü yaşından başlayaraq bədən uzunluğu 50 sm-ə çatan naxanın qidalanma spektri xeyli genişlənir. Yaz fəslində yırtıcının 2-12 yaş qrupları üzrə qida spektrində külmə, yastıqarın, dabanbalığı və çəki fərdləri əsas yeri tutmuş, onlar möhtəviyyatın, orta hesabla, 77,5%-ni təşkil etmişlər.

Qidanın qalan hissəsi (22,5%) sifin, xulun, gümüşcənin və başqa növlərinin iri və körpə fərdlərinin payına düşmüşdür. Nadir hallarda balıq körpələri naxanın möhtəviyyatında 90%-lə yüksək paya malik olmuşlar. Həm də bu zaman mədənin dolma indeksi çox yüksək olub 8,4-12‰0 təşkil etmişdir.

Araz su anbarında naxanın qida spektri mövsümdən və yaşından asılı olaraq dəyişilmişdir. Əsasən yuxarı yaş qrupuna mənsub olan fərdlərin qidalanmasında külmə və yastıqarının əhəmiyyəti azalmış və daha çox iri vətəgə əhəmiyyətli balıqlar üstünlük təşkil etmişlər. 11və 12 yaşdan böyük olan naxalarda qida spektri 3-5 növlə məhdudlaşmışdır.

2005-ci ildə Araz su anbarında naxanın yuxarı yaş qruplarında qidanın tərkibi aşağıdakı diaqramda öz əksini tapmışdır (Diaqram 6.1).



Diaqram 6.1. Araz su anbarında naxanın qida spektri, %-lə.

Çoxalması. Naxa istiliksevər balıqdır. Başqa su hövzələrində olduğu kimi, naxa Araz su anbarında da 3 yaşında cinsi yetişkənliyə çatır [3, 43, 50, 134].

Kütləvi olaraq cinsi yetişkənlik 3-4 yaşında, bədən uzunluğu 87-105 sm, kütləsi 5,8-8,5 kq olan fərdlərdə müşahidə edilmişdir. Praktiki olaraq 5 yaşlı balıqlar arasında cinsi yetişkənlik yaşına çatmayan balıqlara təsadüf olunmamışdır. Mart ayının axırında-aprelin əvvəlində suyun temperaturu 10-12^{0}C-yə çatdıqda naxa qışlama yerlərindən qalxıb sahilə, su anbarının dayaz hissələrinə hərəkət edir və intensiv qidalanır.

Araz su anbarında naxanın çoxalma miqrasiyası Arazın, Şorsuçayın, Naxçıvançayın və drenaj-kollektor sularının su anbarına töküldüyü sahələrdə daha mütəşəkkil baş verir. Bizim 2000-2005-ci illərdə apardığımız müşahidələr göstərdi ki,

naxanın kürütökməsi may ayının ikinci yarısında, suyun temperaturu 20-22^{0}C olduqda su anbarının keçən ildən su altında qalan bitki örtüklü sahələrində başlayır və iyul ayının axırınadək davam edir. Adətən, naxa kürü tökmək üçün su anbarının nisbətən dərin olmayan sahələrini və ya çay və kanalların su anbarına daxil olan axınlarını seçir. Dişi naxa kürüsünü böyük hissələrlə sututarın onun özü tərəfindən dərinləşdirilmiş çuxur sahələrində (qurbağa yumurtaları kimi bir-biri ilə ardıcıl yapışmış halda) tökür.

Kürütökmə erkək və dişi fərdlərin «nigah oyunları» ilə 2,0 - 2,5 m dərinlikdə müşahidə edilir. Bu zaman bir neçə cüt naxa 20-25 m diametrində dairə şəklində toplaşır, "oyunlarına" davam edərək kürü tökürlər. Çoxalma dövrü iki ayadək davam edir. Çoxalmanın uzunmüddətli olması törədicilərin müxtəlif vaxtlarda kürütökmə yerlərinə gəlmələri ilə izah edilə bilər.

Naxanın kürütökməsi, Kür - Araz ovalığının göllərində olduğu kimi, Araz su anbarında da hissələrlə baş verir. Mayalanmış kürülər kifayət qədər böyük olub diametri 2-3 mm-ə bərabərdir .

Kürütökmədən sonra naxanın yumurtalığı bəzi fərdlərdə IV mərhələdə qalır, bəzilərində isə II mərhələyə keçir. Qan-damar sistemi güclü inkişaf etmiş yumurtalığın rəngi parlaq qırmızı olur. Bu halda onun yetişmə göstəricisi 0,9-1,4%-ə bərabərdir.

Yaz-yay (may və iyun ayları) balıq ovu mövsümündə cinsi vəziləri müxtəlif yetkinlik mərhələsində (IV, V, VI - II və II) olan dişi fərdlərə rast gəlinmişdir. Avqust ayının əvvəlində bəzi dişi naxa fərdlərində yumurtalıqda müxtəlif böyüklükdə olan kürəşəkilli, hətta düzgün olmayan çoxüzlü kürülər

müşahidə edilmişdir. Yumurtalığın boyu uzunu yaxşı inkişaf etmiş çoxsaylı şaxələrə malik olan qan damarları yerləşir. Yumurtalığın belə vəziyyəti II yetkinlik mərhələsindən III yetkinlik mərhələsinə keçid üçün səciyyəvidir.

III yetkinlik mərhələsi uzunmüddətli olmayıb adətən yazda kürütökən və 3-4 yaşında cinsi yetkinliyə çatan naxalarda aşkar edilmişdir. Qeyd edək ki, xanı balığı və çəkikimilərdə bu mərhələ 1,0-1,5 ay, daha doğrusu, avqust ayının ikinci yarısından sentyabr ayının axırınadək davam edir.

Payız fəslində IV yetkinlik mərhələsində olan yumurtalıqda yetkin və az yetkin ovositlərə rast gəlinmişdir. Bu, kürütökməsi uzunsürən balıqlar üçün səciyyəvi haldır. Beləliklə, ovositlərin böyüməsi dövrü ilə yanaşı, eyni zamanda onlarda sarı cismin (sarılığın) toplanması mərhələsi müşahidə edilir. Qanunauyğun olaraq yumurtalıqda kürülər yetkinlik mərhələsinə çatdıqda sarılıq daha böyük olur. Bu səbəbdən qış fəslinin əvvəlində bir neçə pay ovositlər əmələ gəlir ki, bunlar da yaz fəslində tədricən hissələrlə buraxılır. Beləliklə, Araz su anbarı şəraitində naxa yumurtalığın IV yetkinlik mərhələsində qışlama dövrünü keçirir. Bu 6-7 ay (oktyabr-aprel ayları) davam edir. Noyabr ayında dişi naxa fərdlərinin yetkinlik göstəricisi 2,05-5,2% arasında dəyişilmişdir.

Aprel ayında naxanın yumurtalığı ən böyük ölçüyə çatır. Dişi fərdlərin yetkinlik göstəricisi kürütökmədən əvvəlki dövrdə 3,8-7,6% arasında dəyişilir. Bu zaman yumurtalıqda tam yetkin, birinci hissə kürüləməyə hazır olan oositlər, eyni zamanda ikinci və üçüncü hissə kürü tökməyə hazırlanan və yetişməkdə olan ovositlər müşahidə edilmişdir. Erkək naxanın toxumluğu iki cüt vəzidən ibarət olub bədənin dorsal

hissələrində yerləşir. Toxumluqlar sıx şaxələnmiş qan damarları şəbəkəsi ilə əhatə olunmuşdur. IV yetkinlik mərhələsində toxumluqlar süd rəngində olur. Yetişmiş sperma ayrıldıqdan sonra, II_1 və III_1 yetkinlik mərhələsində (bu mərhələlər cinsi yetkinliyə tam çatmayan erkək fərdələr üçün daha xarakterikdir) olan toxumluqlar solğun çəhrayı rəngli olur. Kürütökmə vaxtı erkək fərdlərdə spermanın axma vəziyyəti nisbətən daha uzunmüddətlidir. IV yetkinlik mərhələsində toxumluqların çəkisi naxa fərdlərinin ümumi bədən çəkisinin 0,5-0,7%-ni təşkil etmişdir.

Toxumluqlar maksimum inkişaf mərhələsinə oktyabr ayının axırında çatır. Bu zaman toxumluq ampulaları tam formalaşmış spermatozoidlərlə dolu olur. Aprel-may aylarında da toxumluq ampulaları arası kəsilmədən yetişmiş spermatozoidlərlə dolmaqda davam edir. Toxumluqlara, hətta yüngülcə belə, toxunduqda süd rəngli spermanın axması müşahidə edilir.

Araz su anbarında naxanın fərdi mütləq cinsi məhsuldarlığı, bizim əldə etdiyimiz məlumatlara əsasən, 39,6-378 min kürü arasında dəyişilərək, orta hesabla, bədən uzunluğu 80-160 sm (orta hesabla, 120,5 sm) və kütləsi 5,2-32,4 kq olan balıqlar üçün 279,7 min kürü təşkil etmişdir. Tədqiq edilmiş dişi fərdlər 4-10 yaşlı balıqlar olmuşlar. Dişi naxa fərdlərinin cinsi məhsuldarlığı başqa növ balıqlarda olduğu kimi, onların bədən uzunluğu, çəkisi və yaşı artdıqca yüksəlir (Cədvəl 6.23).

Göründüyü kimi, naxanın mütləq cinsi məhsuldarlığı bədən uzunluğunun və kütləsinin artması ilə aydın nəzərə çarpacaq dərəcədə yüksəlir. Hər ölçü qrupu daxilində mütləq

məhsuldarlığın xeyli dəyişilməsi müşahidə edilmişdir. Ən yüksək cinsi məhsuldarlıq (784 min kürü) 08 iyun 1987-ci ildə bədən uzunluğu 168,5 sm, kütləsi 52,4 kq, yetkinlik göstəricisi 7,68% olan 11 yaşlı naxada qeyd edilmişdir.

Cədvəl 6.23

Araz su anbarında naxanın cinsi məhsuldarlığının bədən uzunluğundan və kütlədən asılılığı

Bədən uzunluğu, sm	Kütləsi, q		Məhsuldarlıq, min kürü	Balıqların sayı
	Balığın	Kürünün		
81 – 90	5266	202	39592	32
91 – 100	7476	312	61152	26
101 – 110	10209	525	101850	24
111 – 120	13353	638	123772	18
121 – 130	17089	860	168560	14
131 – 140	21472	1262	247352	12
141 – 150	26549	1610	317170	12
151 – 160	32370	1930	378280	10
Orta: 120,5	16723	917,3	179716	148

Vətəgə əhəmiyyəti. Araz su anbarında naxanın ovlanmasına 1976-cı ildən başlanılmışdır. Xüsusi çəkisinə görə ümumi balıq ovunda naxa ikinci yeri tuturdu. 1985-1990-cı illərdə naxanın su anbarı üzrə balıq ovunda ümumi payı, orta hesabla, 64,8 sentner və yaxud 2,9% təşkil etmişdir. Su anbarında naxa, əsasən, yaz, payız və qış mövsümlərində ovlanılır. Lakin balıq ovunun əsas hissəsi yaz-payız mövsümündə onların kürütökməyə və ya qışlamaya hazırlaşdığı dövrdə aparıldıqda daha səmərəli olur. Bu zaman naxanın ovu illik normanın 75,0-80,0%-ni təşkil edir.

Naxanın Araz su anbarında öz nəslinin təbii bərpa qabiliyyətini, onun çoxalması və qidalanması üçün əlverişli şəraitin olmasını və su anbarının bütün sahələrində yayıldığını nəzərə alaraq hər il razılaşdırılan limit daxilində ovlanması məqsədəuyğundur. Bu, həm də nəticə etibarı ilə digər qiymətli vətəgə əhəmiyyətli balıqların ehtiyatının artmasına əhəmiyyətli təsir göstərə bilər.

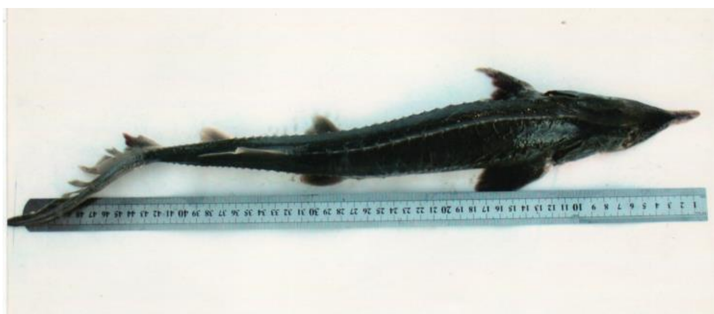


Araz su anbarında ovlanmış iri naxa fərdlərindən biri. (13.04.1989-cu il)

6.2. Su anbarı azsaylı vətəgə balıqlarının morfometrik və bioekoloji xüsusiyyətləri

Uzunburun nərə - *Acipenser stellatus* Pallas, 1771. Xəzər dənizinin əsasən Azərbaycan sektorunda yayılmış nərə balığıdır. Dənizin cənub hissəsində daha çox rast gəlinir. Uzunburun nərə digər nərəkimilər kimi keçici balıq növüdür. Onun da kürüsü və əti dünya bazarında yüksək qiymətləndirilir.

Təsviri. Kifayət qədər iri balıqdır, Azərbaycan ixtiofaunasında onun yetkin fərdlərinin bədən uzunluğu 105-225 sm, çəkisi isə 9-73 kq həddində dəyişilir. Bədəni uzunsovdur. Onun səthində balığın boyu uzunu 5 sırada sümükləşmiş lövhəciklər yerləşmişdir. Başın göz önü hissəsi uzanmış, kürəkşəkilli və ya konusşəkillidir. Başın alt tərəfində irəli çəkilə bilən kiçik, göndələn və dişsiz ağız və ondan irəli 4 bığcıq yerləşmişdir. Bel və anal üzgəclər quyruq üzgəcinə yaxınlaşmışdır.



Uzunburun nərə - *Acipenser stellatus.*

Uzunburun nərə şor və şirin sularda dibə yaxın yaşayan kiçik balıqlarla, müxtəlif qarınayaqlı molyusklarla, buğumayaqlılarla, xərçənglərlə (*Malacostraca*) və başqa su orqanizmləri ilə qidalanır.

Araz su anbarında uzunburun nərə fərdinə ilk dəfə 1985-ci ildə rast gəlinmişdir. Sonrakı illərdə (1985-2007-ci illər) vətəgə ovunda onların sayı 9 ədədə çatmışdır. Morfometrik ölçmələrdən sonra onlar yenidən suya buraxılmışdır. Rast gəlinən balıqların bədən uzunluğu 55-60 sm, kütləsi 4,2-5,3 kq olmuşdur. Məlum olmuşdur ki, bu balığın körpələri qonşu İran İslam Respublikasının ixtioloq-mütəxəssisləri tərəfindən təcrübə məqsədi ilə su anbarına buraxılmışdır. Azərbaycan balıqçıları tərəfindən də bu istiqamətdə təcrübələrin aparılması faydalı ola bilər.

Xəzər külməsi - *Rutilus rutilus caspicus* (Jakovlev, 1870). Külmə Xəzər dənizində sahilboyu Samur çayından başlayaraq Ənzəli körfəzinə qədər olan ərazidə yayılmışdır. Kür çayında Varvara su anbarının bəndinə qədər, Mingəçevir, Varvara və Şəmkir su anbarlarında, Kürətrafı su hövzələrində, Dəvəçi limanında, Oxlov gölündə, Viləşçayda tez-tez rast gəlinir [54].

Külmə yarımkeçici balıqdır. Yarımnöv Araz su anbarında yerli populyasiyasını yaratmışdır. Sututarın hər yerində rast gəlinir. Dibi lilli, bentosla zəngin sahələrdə nisbətən daha tez-tez təsaduf edilir.

Təsviri. Bədəni kifayət qədər iri pulcuqlarla örtülüdür. Gözləri iridir, gözün qüzehli qişası qırmızıdır. Beli qaramtıl, mavi və ya yaşıl çalarlıdır. Bədənin yüngülcə basılmış yanları və qarnı gümüşü rəngdədir. Bel və anal üzgəcləri qırmızımtıl olub, yaşılımtıl-boz çalarlıdır. Döş üzgəcləri sarımtıl, qarın üzgəcləri qırmızıdır. Yaşayış mühitindən asılı olaraq balığın rəngi dəyişilə bilər.



Xəzər külməsi - *Rutilus rutilus caspicus.*

Meristik əlamətləri. Xəzər külməsinin Naxçıvan populyasiyası aşağıdakı meristik əlamətlərlə xarakterizə olunur: üzgəclərindəki şüaların sayı: *D* III 9-10, çox vaxt 9, *A* III 9-10, çox vaxt 10, yan xətt orqanının üzərindəki pulcuqların sayı 41-46, yan xəttin üstündə yerləşən pulcuq sırasının sayı 7-8, yan xəttin altında yerləşən pulcuq sırasının sayı isə 4-5-dir.

Plastik əlamətləri. Bəzi əlamətlərin bədən uzunluğuna (*l*) %-lə nisbəti aşağıda qeyd edilən qiymətlərlə xarakterizə olunur: gözün diametri 5,89±0,04, başın hündürlüyü 15,56±0,12, başın uzunluğu 21,33±0,07, bədənin ən böyük hündürlüyü 23,85±0,12, bədənin ən kiçik hündürlüyü 9,89±0,06, bel üzgəcinin ən böyük hündürlüyü 20,40±0,17, döş üzgəcinin uzunluğu 17,9±0,09, qarın üzgəcinin uzunluğu 16,74±0,10, quyruq üzgəcinin aşağı payının uzunluğu 25,3±0,14 və s.

Uzunluğu və kütləsi. Araz su anbarından ovlanmış külmənin uzunluğu 15-30 sm, kütləsi 80-500 q arasında dəyişilmişdir. Ovlanan külmənin əsas hissəsini (75,0-80,0%) 19-26 sm uzunluğunda olan fərdlər təşkil etmişdir. Sututarda

seyrək hallarda bədən uzunluğu 35 sm və kütləsi 700 q olan balıqlara da təsadüf edilmişdir.

Çoxalması. Araz su anbarı şəraitində külmə 3 yaşında cinsi yetişkənliyə çatır. Cinsi məhsuldarlığı geniş (7,0-70 min kürü) hüdüdda dəyişilir, orta hesabla 29,0 min kürü təşkil edir. Tam yetişmə dövründə kürülərin diametri 1,12-1,40 mm arasında dəyişilir. Külmənin intensiv çoxalma dövrü aprel ayının əvvəlindən başlayıb may ayının axırınadək davam edir. İyul ayının axırında körpə fərdlərin uzunluğu, orta hesabla 62 mm-ə (52-72 mm), kütləsi 5,8 q-a (4,1-7,7 q) çatır.

Araz su anbarında uzunluğu 6 sm-dən 31 sm-dək olan külmələrin dolğunluq göstəricisi Fulton formuluna əsasən 2,06-2,91 arasında dəyişilərək, orta hesabla 2,44 təşkil etmişdir. Sututarın istifadə olunduğu ilk illərdə aparılan ümumi balıq ovunda külmənin payı 0,2 tona çatırdı. 1981-1997-ci illərdə 72,5 ton külmə ovlanmış və vətəgə əhəmiyyətli balıqlar arasında onun payı 4,9% olmuşdur. Hal-hazırda növün təbii ehtiyatı xeyli azalmışdır və onun illik ovu 0,1%-ə yaxındır. Odur ki, külmənin ehtiyatının artırılması istiqamətində tədbirlərin həyata keçirilməsini vacib hesab edirik.

Qafqaz enlibaşı - *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840). Şirin su balığıdır. Kiçik, başlıca olaraq, bulaq mənşəli, zəif axan, bitkilərlə zəngin durğun sularda və habelə kəhrizlərdə yaşayır. O, ən çox Kür çayı hövzəsində Qanıxçayda, Turyançayda, Ağstafaçayda, Tərtərçayda, Qarqarçayda və Mingəçevir, Varvara, Ceyranbatan su anbarlarında yayılmışdır. Yarımnöv *Squalius cephalus orientalis* adı ilə də tanınır [86].

Qafqaz enlibaşı Naxçıvan Muxtar Respublikası hududlarında Naxçıvançay, Gilançay, Əlincəçay və Arpaçayda yayılmışdır. Araz su anbarında ən çox kollektor-drenaj sularının və çayların su anbarına daxil olduğu sahələrdə rast gəlinir.

Təsviri. Balıq geniş və sərt alınlı başı, silindrik və iri pulcuqlarla örtülü bədəni ilə seçilir. Gözlər iri və parlaqdır. Ağız iri, küt konusvaridir. Bədənin arxa hissəsi tünd yaşıl və ya qara rənglidir, yanları sarımtıl çalarlı gümüşüdür. Döş üzgəcləri narıncı, qarın və anal üzgəcləri qırmızımtıl çalarlı, quyruq üzgəci isə tünd göy, qırmızı, bəzən də bir qədər qaradır.



Qafqaz enlibaşı - *Leuciscus cephalus orientalis.*

Tədqiq olunmuş 34 ədəd balığın morfometrik əlamətləri və bioloji xüsusiyyətləri aşağıdakı kimi olmuşdur:

Meristik əlamətləri. Bel üzgəcində şüaların miqdarı III 7-9, çox hallarda 8, anal üzgəcində şüaların miqdarı III 7-9, çox hallarda 8-dir. Yan xəttin üzərində pulcuqların sayı 41-46, yan xəttin üstündə yerləşən pulcuqların sayı 7-9, altında yerləşən pulcuqların sayı isə 3-4-dür. Ölçmələr aparılmış enlibaş

fərdlərinin bədən uzunluğu 10-28 sm, kütləsi isə 14-426 q arasında dəyişilmişdir. Azərbaycan sularında əsasən uzunluğu 41 sm, kütləsi 900 q-dan artıq olan enlibaş fərdləri yayılmışdır.

Çoxalması. Araz su anbarında enlibaşın erkək fərdləri 2, dişi fərdləri isə 3 yaşında cinsi yetkinliyə çatır. Kürütökməsi növbəlidir, aprel ayından başlayıb (T_{su}- 13-22^{0}C) iyunun ikinci yarısınadək davam edir. Cinsi məhsuldarlıq 4,2-120 min kürü təşkil etmişdir.

Araz su anbarında enlibaşın Fultona görə dolğunluq göstəricisi 1,4-dən 2,5 arasında dəyişilmişdir. Növün sayı azlıq təşkil etdiyindən sututarda vətəgə əhəmiyyəti kəsb etmir.

Ağ amur - *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1848). Ağ amurun vətəni Çin Xalq Respublikasının mərkəzi və cənub düzənliklərindən axan çaylar hesab edilir. Ağ amur şirin su balığıdır. Balığın körpələri Azərbaycana ilk dəfə 1962-ci ildə gətirilmişdir [81]. Araz su anbarında ağ amur fərdlərinə ilk dəfə 1976-cı ildə sututarın ixtiofaunası formalaşdıqdan sonra rast gəlinmişdir.

Təsviri. Hündür olmayan basa, uzunsov və yanlardan bir qədər basılmış bədənə malik olan balıqdır. Ağız yarımaltdır. Gözlərinin qüzehli qışası qızılı rəngdədir. Pulcuq kifayət qədər iridir. Balığın kürəyi yaşılımtıl-boz, yanları sarı, qarnı qızılı rənglidir. Hər pulcuğun kənarı tünd haşiyəlidir. Bel üzgəci qısa, kifayət qədər hündür olub qarın üzgəcinin üzərində yerləşmişdir.

Meristik əlamətləri. Üzgəclərindəki şuaların sayı *D* III (II) 7, *A* III 7-8, yan xətt üzərindəki pulcuqların sayı 40-48, yan xəttdən yuxarıda yerləşən pulcuqların sayı 6-8, yan xəttdən aşağıda yerləşən pulcuqların sayı isə 5-7-dir. Birinci qəlsəmə

qövsündə qəlsəmə dişciklərinin sayı 14-21-dir. Udlaq dişləri iki sıralıdır: 2-5, 4-2.



Ağ amur - *Ctenopharyngodon idella.*

Çoxalması. Ağ amur Çin Xalq Respublikasının mərkəzi çaylarında 4-5 yaşında, cənub çaylarında isə 3-4 yaşında cinsi yetişkənliyə çatır.

Azərbaycanda ağ amur əsasən Varvara balıqartırma zavodunda və Kür çayının aşağı sahələrində yerləşən əmtəəlik balıqçılıq təsərrüfatlarında yetişdirilir. Bu məqsədlə 4-6 yaşlı törədicilərdə cinsi məhsulların sürətli inkişafı üçün hipofiz vəzisinin hormonunun vurulması tədbirləri həyata keçirilir.

Təbii şəraitdə ağ amur çayların axarında may ayının axırından kürü tökməyə başlayır, kürüləmə iyun ayının əvvəlindən avqust ayının birinci yarısınadək (T_{hava}-26-30^{0}C) davam edir. Dişi fərdlər kürünü növbəli olaraq suyun üst qatına tökürlər. Ağ amurun fərdi cinsi məhsuldarlığı 100-820 min kürü arasında dəyişilir. Araz su anbarında vətəgə ovunda 3-6 yaşlı amur fərdləri üstünlük təşkil edir. Sututarda ağ amurun 120 sm uzunluğa, 32 kq kütləyə malik iri fərdlərinə rast gəlinmişdir. İl ərzində suyun yüksək temperaturu, su anbarında

fitoplanktonun və bitki mənşəli yem bazasının bolluğu ağ amurun intensiv qidalanmasına və böyüməsinə əlverişli şərait yaratmışdır. 1985-2005-ci illərdə Araz su anbarında ovlanmış ağ amur fərdlərinin uzunluğu 25-80 sm, kütləsi 0,2-8,0 kq olmuşdur.

Balığın dolğunluq göstəricisi Fultona görə 2,04-2,51, Klarka görə isə 1,88-2,34 olmuşdur. Ağ amur ancaq bitkilərlə qidalanır. Növ su anbarında başqa balıq növlərinin istifadə etmədikləri bitkilərlə qidalanaraq, orada onların intensiv inkişafının qarşısını alır və eyni zamanda bitkilər üzərinə kürü tökən fitofil balıqların kürüsünün qambuziya balıqları tərəfindən yeyilməsini əngəlləyir. Bundan əlavə, ağ amur qiymətli əmtəəlik balıqyetişdirmə obyektidir [96]. Göstərilənləri nəzərə alaraq su anbarının hər il ağ amur körpələri ilə zənginləşdirilməsi məsləhətdir.

Araz xramulyası - ***Capoeta sevangi*** **(Filippi, 1865).** Araz xramulyasına Arazın hər yerində və onun qolları olan Arpaçayda, Naxçıvançayda, Əlincəçayda, Gilançayda təsadüf edilmişdir. Növ Uzunoba, Dəstəgöl, Arpaçay, Heydər Əliyev (Vayxır) su anbarlarında sayca çoxluq təşkil edir. Bu vəziyyət Dəstəgöl, Uzunoba su anbarlarında yayılmış xramulyanın hərtərəfli morfobioloji tədqiq olunmasına imkan vermişdir [43, 92].

Təsviri. Gözəl, uzunsov bədən quruluşlu balığın dəyirmi kürəyi tünd qara, yanları isə qonur boz rənglidir. Ağız alt vəziyyətlidir. İri fərdlər kifayət qədər iri pulcüqludur. Gözün güzehli qışası qızılı parlaqdır. Üzgəclər tünd bozdur, qarın və anal üzgəclər adətən qırmızımtıl çalarlıdır. Pulcuğun arxa kənarı tünd haşiyəlidir.



Araz xramulyası - *Capoeta sevangi.*

Meristik əlamətləri. Araz xramulyasının meristik əlamətləri aşağıdakı göstəricilərlə xarakterizə olunur: yan xətt üzərindəki pulcuqların sayı 55,23±0,27 ədəd, fəqərələrin sayı 42,71±0,19 ədəd, bel üzgəcindəki şüaların sayı *D* IV 7-8, anal üzgəcindəki isə *A* III 5-dir. Ümumi bədən uzunluğu 33,74±0,65 sm, bədən uzunluğu 27,84±0,69 sm-dir.

Plastik əlamətləri. Bədən uzunluğuna %-lə nisbətinə görə başın uzunluğu 18,80±0,12, gözün diametri 2,45±0,03, başın hündürlüyü 13,32±0,12, bədənin ən böyük hündürlüyü 21,67±0,17, bədənin ən kiçik hündürlüyü 10,46±0,09, quyruq gövdəsinin uzunluğu 19,66±0,14, bel üzgəcinin ən çox hündürlüyü 14,65±0,16, anal üzgəcinin hündürlüyü 14,57±0,18, döş üzgəcinin uzunluğu 16,74±0,14, qarın üzgəcinin uzunluğu 14,90±0,13, quyruq gövdəsinin yuxarı payının uzunluğu 18,39±0,18, quyruq üzgəcinin aşağı payının uzunluğu 18,79±0,21, döş və qarın üzgəcləri arasındakı məsafə 31,83±0,20, qarın və anal üzgəcləri arasındakı məsafə 24,14±0,17 sm olmuşdur.

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisindəki müxtəlif sututarlarda yayılmış xramulya populyasiyalarınn morfoloji əlamətlərinin müqayisəli təsvirində onlar arasında həqiqi fərqlərin olmadığı aşkar edilmişdir [11].

Çoxalması. Naxçıvan MR şəraitində Araz xramulyası cinsi yetkinliyə 3-4 yaşında çatır. Kürütökmə iyun-iyul aylarında suyun temperaturu 18-20^{0}C olduqda başlayır. Kürütökmə növbəlidir. Araz xramulyasının fərdi cinsi məhsuldarlığı 8,0-27,5 min kürü hududları daxilində dəyişilir.

Yaşı, böyüməsi, dolğunluğu. Muxtar respublikanın sututarlarında 2-5 yaşlı xramulya fərdləri yayılmışdır. Əsas yaş qrupu 3-5 yaşlı fərdlərdən ibarətdir. Lakin təsadüfi hallarda Araz su anbarında uzunluğu 40-45 sm, kütləsi 2-2,5 kq olan 8-10 yaşlı balıqlara da rast gəlinmişdir.

Sututarların yem orqanizmiləri, detrit və bitkilərlə zəngin olması Araz xramulyasının intensiv qidalanmasına və sürətlə böyüməsinə səbəb olur. Aparılmış ixtioloji tədqiqat işlərinin nəticələrinə görə muxtar respublika sututarlarında yayılmış Araz xramulyasının bioloji göstəriciləri eyni deyil. Ən yüksək göstəriciləri ilə Dəstəgöl xramulyası fərqlənmişdir (Cədvəl 5.24).

Cədvəl 6.24

Naxçıvan MR müxtəlif sututarlarında yayılmış xramulyanın bioloji göstəriciləri

Sututarlar	Uzunluq, sm	Kütlə, q	Dolğunluq göstəricii	
			Fultona görə	Klarka görə
Dəstəgöl	31,14 28,5-35,5	486 345-670	1,34 1,28-1,83	1,27 1,05-1,54
Uzunoba su anbarı	26,1 22,5-38,0	251 150-692	1,34 1,13-1,62	1,08 0,95-1,26
Bulqangöl	25,4 23,0-27,5	284 245-327	1,78 1,56-2,01	1,46 1,38-1,59

Qeyd: Surətdə nəticələrin orta qiyməti, məxrəcdə ölçmələrin minimal-maksimal qiymətlər verilmişdir.

Zərdəpər - *Luciobarbus capito* (Güldenstaedt, 1773). Zərdəpər şirin su balığıdır. Həm keçici və həm də oturaq həyat keçirən populyasiyaları mövcüddür. Kür, Araz çaylarında və onların qollarında geniş yayılmışdır. Zərdəpər Quba-Xaçmaz zonası çaylarında, Mingəçevir və Varvara su anbarlarında yayılmışdır. Araz su anbarında çayların su anbarına töküldüyü daşlı-qumlu və qumlu-lilli sahələrində rast gəlinir [61, 64].

Təsviri. Alnı geniş və yastıdır. Alt mövqeli ağzın ətrafında 2 cüt kifayət qədər yaxşı inkişaf etmiş bığ var. Bel üzgəci ön kürək hissəsindən xeyli qısadır. Kürəyi və bədənin yan xətt orqanına qədər yanları qonur, qarın və yan xəttdən aşağı hissələri isə sarı rənglidir. Cüt üzgəclər narıncıdır. Quyruq üzgəci dərin çökəkli, ucları iti və bərabər pərlidir.



Zərdəpər - *Luciobarbus capito.*

Meristik əlamətləri. Bel üzgəcindəki şüaların sayı *D* IV 8-7, anal üzgəcindəki *A* III 5-6, yan xətt üzərindəki pulcuqların sayı 55-67 ədəd, yan xəttin üstündəki pulcuqların sayı 8-11 (12), ondan aşağıda isə 5-7 (8) ədəddir.

Çoxalması. Araz su anbarının azsaylı balıq növü olduğundan onun cinsi yetkinlik yaşı, məhsuldarlığı, kürütökmə müddəti və yeri hələlik öyrənilməmişdir.

Yaşı, böyüməsi, dolğunluğu. Tədqiq olunmuş balıqlar 3-6 yaş arasında olmuşdur. Onlar boy və kütlə artımının intensivliyi ilə səciyyələnmişlər. Araz su anbarında aparılan balıq ovunda 25,0-45,0 sm bədən uzunluğuna və 343,0-1260 q kütləyə malik olan zərdəpər fərdləri üstünlük təşkil etmişdir. Balıq ovunda 65,0 sm uzunluğuna və 3850 q kütləyə malik olan fərdlərə də rast gəlinmişdir.

Araz su anbarında məskunlaşmış zərdəpər fərdləri aşağı dolğunluq göstəricisinə malik olub Fultona görə 1,47-1,92 tərəddüdlə, orta hesabla 1,59, Klarka əsasən 1,32-1,57 tərəddüdlə, orta hesabla 1,40 təşkil etmişdir.

Araz su anbarında zərdəpər sayına görə azlıq təşkil edən balıq növlərindəndir. Vətəgə əhəmiyyətli balıqlarla nisbətdə axırıncı yerlərdən birini tutur. Su anbarının formalaşdığı ilk illərdə (1981-1989-ci illər) vətəgə ovunda onun ümumi payı 9,5 ton olmuşdur.

Ağ qalınalın - *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844). Bitkilərlə qidalanan balıq növlərinin Rusiya Federasiyasına gətirilməsi təcrübələri ilk dəfə 1954-cü ildə keçmiş SSRİ Baş Dövlət Balıqartırma İdarəsi tərəfindən həyata keçirilmişdir. Amur hövzəsindən 2-3 yaşlı ağ amur və ağ qalınalın balıqları Ukraynaya və Moskva vilayətinə gətirilmişdir. Sonrakı illərdə bu balıqların süni mayalanması və artırılması tədbirləri digər respublikalarda, xüsusən Türkmənistanda, Qırğızıstanda, Özbəkistanda, sonradan Moldovada, Gürcüstanda və Dağıstanda geniş vüsət almışdır.

Azərbaycana bitkilərlə qidalanan balıq növləri ilk dəfə 1962-ci ildə Azərbaycan ETBTİ-nin və Azərbaycan EA Zoologiya İnstitutunun Xəzər Bioloji Stansiyasının mütəxəssisləri tərəfindən gətirilmişdir. Keçən illər ərzində süni mayalanmanın həm ağ amur, eləcə də ağ qalınalın üçün biotexniki normativləri işlənib hazırlanmışdır [96, 117].

Araz su anbarında ağ qalınalın su anbarının hidrobioloji rejimi tam formalaşdıqdan sonra ilk dəfə 1976-cı ildə balıq ovunda rast gəlinmişdir.

Təsviri. Bədən hündür və yanlardan sıxılmışdır, kiçik, nazik və açıq rəngli gümüşü pulcuqlarla örtülüdür. Baş iridir. Ağzı xırda, üst vəziyyətlidir. Gözlər kiçikdir və bir qədər başın aşağı hissəsində yerləşir. İti qarın kili boynundan anal dəliyə qədər uzanır.



Ağ qalınalın -*Hypophthalmichthys molitrix.*

Meristik əlamətləri. Müəyyən edilmişdir ki, ağ qalınalın Araz su anbarında aşağıdakı morfoloji göstəricilərə malikdir: bel üzgəcindəki şüaların sayı *D* (II) III 7, anal üzgəcindəki *A* II-III 11-14, yan xətt üzərindəki pulcuqların sayı 110-121, udlaq dişləri bir sıralı olub hamardır - 4.4.

Plastik əlamətləri. Ölçülən əlamətlərin bədən uzunluğuna %-lə nisbətinə görə başın uzunluğu 24,5 (22-29), gözün diametri 3,5 (2,5-5), burnun uzunluğu 7,2 (6,0-10,5), bədənin ən böyük hündürlüyü 29,5 (25,7-35,6), bədənin ən kiçik hündürlüyü 10,1 (8,4-12,0), quyruq gövdəsinin uzunluğu 17,9 (15,2-20,5), bel üzgəci əsasının uzunluğu 9,7 (7,5-11,2), bel üzgəci əsasının hündürlüyü 17,8 (12,9-21,0), anal üzgəcin əsasının uzunluğu 15,6 (13,5-17,9), anal üzgəcin hündürlüyü 11,2 (9,2-14,6), döş üzgəcinin uzunluğu 18,7 (16,8-23,5), qarın üzgəcinin uzunluğu 14,8 (10,1-18,7) və s.

Çoxalması. Azərbaycan sututarları və eləcə də Araz su anbarı şəraitində ağ qalınalının təbii şəraitdə çoxalması müşahidə edilməmişdir. Onların çoxalmasına əsasən əmtəəlik balıqçılıq təsərrüfatlarında cinsi vəzilərinin inkişafını süni olaraq sürətləndirməklə nail olurlar. Lakin Araz su anbarında aparılan balıq ovunda müxtəlif yaş qruplarına malik olan ağ qalınalın fərdlərinin ovlanması onu deməyə əsas verir ki, ola bilsin ki, bu balıq sututarın Araza yaxın yuxarı sahəsində təbii yolla çoxalır. Buna sututarda vegetasiya müddətinin uzunmüddətli olması şərait yarada bilər.

Amur çayı hövzəsində ağ qalınalın cinsi yetişkənliyə həyatının 7-8-ci ilində, bədən uzunluğu 60-62 sm olduqda çatır. Kürütökmə çayların yatağının dayaz yerlərində, dibi daşlı sahələrində, suyun temperaturu 25-30^{0}C olduqda aprel-iyul aylarında suyun səviyyəsinin qalxması və lillənməsinin yüksəlməsi zamanı baş verir [91].

Yaşı, böyüməsi, dolğunluğu. Su anbarında tədqiq olunmuş ağ qalınalın fərdlərinin yaş tərkibi 2-13, bədən uzunluğu 13,5-134 sm, kütləsi isə 0,45-35 kq olmuşdur.

Ağ qalınalın fərdlərinin dolğunluq göstəricisi Fulton formuluna əsasən 1,77-dən 2,10-dək dəyişilmiş, orta hesabla 1,91 təşkil etmişdir. Balıq ovunda iştirak edən fərdlərin bədən uzunluğu 26,5-114 sm, kütləsi isə 3,30-28,0 kq arasında dəyişilmişdir.

Ağ qalınalın Araz su anbarında azlıq təşkil edən balıqlar sırasına daxildir.

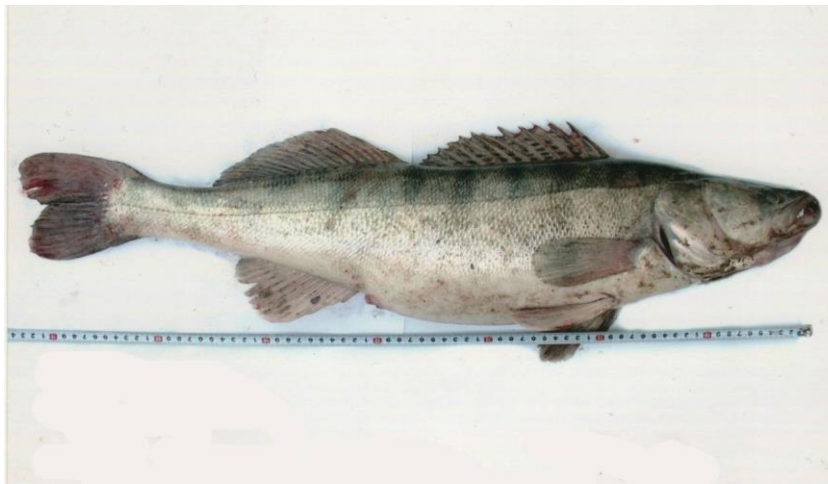
Bu balıq növü fitoplanktonofaqdır. Araz su anbarında məskunlaşan vətəgə əhəmiyyətli balıqlar bu qidadan istifadə etmir və fitoplankton istifadəsiz qalır. Odur ki, hər il ağ qalınalın körpələri ilə su anbarının zənginləşdirilməsi bir tərəfdən əlavə qiymətli balıq məhsulu verər, digər tərəfdən isə yosunların intensiv inkişafına təsir göstərərək suyun «çiçəklənməsinin» qarşısını alıb ekosistemin hidrobioloji və sanitar vəziyyətini yaxşılaşdırar.

Adi sıf - *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). Sıf geniş yayılmış yarımkeçici balıqlar qrupuna daxildir. Xəzər dənizinin sahilboyu zonasında, Kür və Arazın aşağı hissələrində, Mingəçevir, Varvara, Şəmkir və Araz su anbarlarında yayılmışdır. Azərbaycandan kənarda Baltik, Qara dəniz, Azov və Aralıq dənizlərinin hövzələrində rast gəlinir [95, 97].

Araz su anbarında adi sıfa 1976-cı ildən rast dəlinir. Su anbarının bütün ərazisində yayılmışdır. Dibi qumlu-daşlı sahələrdə ustunluk təşkil edir. Su anbarında onun yerli populyasiyası yaranmışdır.

Təsviri. Bədən yanlardan yüngülcə sıxılmış, uzunsovdur. Pulcuqlar kiçikdir. Uc vəziyyətli ağız iridir, iti dişlər çənələrdə sıx sıralarla yerləşmişdir, alt çənə bir qədər irəli çıxır. Gözlər iridir. Kürəyi və başın arxası yaşılımtıl-

bozdur, qarın tərəf ağdır. Yanları 8-12 ədəd qonur-qara rəngli göndələn zolaqlıdır. Cüt və anal üzgəclər solğun sarıdır. Qəlsəmə qapağının bir hissəsi bəzən pulcuqlarla örtülü olur.



Adi sıf - *Sander lucioperca.*

Meristik əlamətləri. Adi sıfın Naxçıvan populyasiyasının meristik əlamətləri aşağıdakı göstəricilərə malikdir: birinci bel üzgəcindəki sərt şüaların sayı I 14-15, ikinci bel üzgəcindəki II 19-22, anal üzgəcindəki III 13, yan xətt üzərindəki pulcuqların sayı 84-96, ondan yuxarıda yerləşən pulcuqların sayı 13-16, ondan aşağıda yerləşən pulcuqların sayı isə 22-29 ədəddir.

Plastik əlamətləri. Ölçülən əlamətlərin bədən uzunluğuna (*l*) %-lə nisbəti aşağıdakı göstəricilərlə xarakterizə olunur: burnun uzunluğu 6,3 (6,0-7,4), gözün diametri 4,25 (3,3-4,9), başın hündürlüyü 14,1 (13,1-14,9), bədənin ən böyük hündürlüyü 7,5 (6,9-9,2), quyruq gövdəsinin uzunluğu 23,4

(21,3-36,7), birinci bel üzgəci əsasının uzunluğu 24,7 (21,9-27,3), birinci bel üzgəcinin hündürlüyü 9,9 (8,6-10,7), ikinci bel üzgəci əsasının uzunluğu 23,4 (22,8-25,0), anal üzgəci əsasının uzunluğu 12,9 (11,3-14,5) anal üzgəcin hündürlüyü 11,0 (9,7-13,9), döş üzgəcinin uzunluğu 14,8 (13,7-15,6), qarın üzgəcinin uzunluğu 15,5 (14,8-16,7), quyruq üzgəcinin aşağı payının uzunluğu (14,2-17,5) və s.

Çoxalması. Araz su anbarında sıf 3-4 yaşında cinsi yetkinliyə çatır. Kürütökmə əsasən su anbarının dibi daşlı olan sahələrində baş verir. Kürüləmə dayazlıqlarda suyun temperaturu 12-14^{0}C olduqda, mart ayının axırından aprelin sonuna qədər davam edir. 32-59 sm uzunluğunda olan balıqlar arasında mütləq cinsi məhsuldarlıq 139-320 min kürü arasında dəyişilərək, orta hesabla 236 min kürü təşkil etmişdir.

Yaşı, böyüməsi, dolğunluğu. Araz su anbarında balıq ovunda sıf əsasən 4 (3-6) yaş qrupuna mənsub olan fərdlərlə təmsil olunmuşdur. 4-6 yaşlı balıqlar üstünlük təşkil etmişdir.

Sıf körpələrinin bədən uzunluğu may ayının axırında 51 mm-dən 61 mm-dək dəyişilərək, orta hesabla 53,4 mm, kütləsi isə 1,1 q olmuşdur. Avqust ayının axırında körpələrin uzunluğu 103 mm, kütləsi 14,1 q-a çatır.

Sıfın Fultona görə dolğunluq göstəricisi uzunluğu 15 sm-dən 60 sm-dək olan balıqlar üçün 0,92-2,02 arasında dəyişilərək, orta hesabla 1,18 olmuşdur. Klarka görə isə 0,88-1,86 arasında tərəddüd edərək, orta hesabla 1,20 təşkil etmişdir.

Balıq ovunda iştirak edən sıf fərdlərinin uzunluğu 32-59 sm təşkil etmiş, orta hesabla 40,9 sm, kütləsi isə 315-2010 q arasında dəyişilərək, orta hesabla 910,4 q olmuşdur. Ən çox

kütlə artımı 5-6 yaşlı balıqlar arasında müşahidə edilmiş və onların kütləsi 1,2-1,9 kq-a çatmışdır.

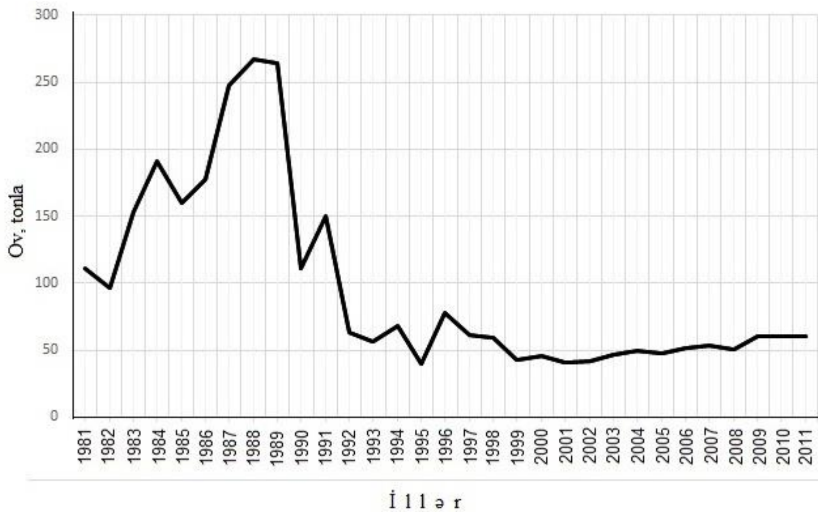
Araz su anbarında 15 il ərzində (1990-2005-ci illər) sıfın vətəgə ovunda xüsusi çəkisi o qədər də yüksək olmayıb, cəmi 23,3 t təşkil etmişdir.

Araz su anbarı vətəgə balıqlarının ov dinamikası və ehtiyatının müasir vəziyyəti. Aparılmış çoxillik (1980-2013-cü illər) tədqiqatlar əsasında Araz su anbarında qeydə alınmış balıqların 14 növü (uzunburun nərə, çəki, çapaq, külmə, yastıqarın, gümüşü dabanbalığı, həşəm, ağ amur, ağ qalınalın, sıf, naxa, xramulya, zərdəpər, Kür şirbiti) vətəgə əhəmiyyətli, 15 növü (Cənubi Qafqaz gümüşcəsi, Qafqaz enlibaşı, Amur enlibaşı, qızılı ilişgən, Kür çılpaqçası, anqor çılpaqçası, qaraqaş, Kür gümüşcəsi, Kür altağızı, qıjovçu, qambuziya, Kür qumlaqçısı, çay xulu, iribaş xul) isə sənaye əhəmiyyəti olmayan balıqlardır.

Su anbarında rastgəlmə intensivliyinə və balıq ovundakı xüsusi çəkisinə görə əsas yeri çəki, çapaq, dabanbalığı, naxa,ağ qalınalın və sıf balıqları tutur. Ağ amur, zərdəpər və başqaları az miqdarda vətəgə əhəmiyyəti kəsb edirlər.

Su anbarının balıq faunası əsasən Arazın və su anbarını qidalandıran çayların balıq faunası əsasında formalaşmışdır [9, 11, 40, 47]. Tədqiqat illərində müəyyən edilmişdir ki, Araz çayının yatağında bənd tikiləndən sonra su anbarında qalmış balıqlardan 6 növünün (çəki, naxa, külmə, həşəm, yastıqarın, zərdəpər) ovlanma intensivliyi yüksək olmuş, hal-hazırda isə onlardan külmə, həşəm, zərdəpər və qismən də naxanın miqdarı azaldığından ovlanma intensivliyi də aşağı düşmüşdür. Aşağıdakı qrafikdə həmin illər ərzində Araz su anbarında

aparılmış ümumi balıq ovunun dinamikası öz əksini tapmışdır (Qrafik 6.3).



Qrafik 6.3. 1981-2011-ci illərdə Araz su anbarında aparılmış balıq ovunun dinamikası.

Son 25 ildə vətəgə əhəmiyyətli balıqların ov dinamikası və onların hər bir nümayəndəsinin ümumi ova nisbətən payı faizlə hesablanmışdır. Araz su anbarında balıq ovuna başlanan birinci onillikdə (1981-1991-ci illər) tutulan balıqların əsas kütləsini çəki - 157,27 t (88,22%), naxa - 6,79 t (4,39%), külmə - 5,08 t (3,29%), həşəm - 3,44 t (2,28%), yastıqarın - 2,84 t (1,89%) və zərdəpər - 1,05 t (0,7%) təşkil etmişdir.

Növbəti onillikdə (1992-2002-ci illər) çəkinin miqdarı ümumi balıq ovunda 24,31 ton olub (42,5%) öz üstünlüyünü saxlasa da əvvəlki onilliyə nisbətən 132,96 ton (və ya 45,72%) azalmışdır. Dabanbalığı, yastıqarın və ağ qalınalının miqdarı artaraq ümumi ovun müvafiq olaraq 37,5; 19,6 və 7,4%-ni təşkil etmişlər. Əksinə, digər növlərin (külmə, həşəm, zərdəpər,

naxa) miqdarı azalmışdır. Bu, Araz su anbarının əsasən fitofil balıqlarından olan çəki, dabanbalığı və çapağın kürülərini hissələrlə tökdükləri üçün su anbarının ekoloji vəziyyəti, xüsusilə suyun səviyyəsinin dəyişilməsi onların ehtiyatının azalmasına əsaslı təsir etməmiş, təbii ehtiyatı bərpa olunmuş və belə vəziyyət onlara balıq ovunda öz yüksək mövqeyini saxlamağa imkan vermişdir (Cədvəl 6.25; 6.26).

Cədvəl 6.25

Araz su anbarında vətəgə əhəmiyyətli balıq növlərinin ovlanma dinamikası (1981-1991-ci illər), tonla

Növlər	İ l l ə r										
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Külmə	2.99/2.69	4.3/4.31	3.95/2.57	6.11/3.2	14.53/9.1	1.4/0.8	—	—	7.88/2.98	4.19/3.77	0.39/0.26
Həşəm	3.33/3.0	3.94/3.95	7.29/4.75	8.21/4.3	2.4/1.5	1.41/0.8	1.1/0.44	2.62/0.98	0.55/0.21	2.18/1.96	4.82/3.21
Zərdəpər	1.66/1.50	0.88/0.9	1.82/1.2	1.72/0.9	1.26/0.8	0.8/0.5	0.89/0.36	0.30/0.11	0.10/0.04	—	—
Yastıqarın	3.11/2.8	3.94/3.95	4.86/3.17	5.53/2.9	4.18/2.61	2.19/1.2	0.57/0.23	2.22/0.83	1.63/0.62	0.07/0.63	—
Daban-balığı	—	—	—	—	—	—	—	—	1.06/0.4	0.36/0.32	0.05/0.33
Çəki	94.37/85.0	80.68/81.0	127.60/83.17	158.38/83.0	132.33/82.7	166.94/93.83	241.24/97.25	252.87/94.57	241.26/91.27	96.69/87.12	137.62/91.57
Qalınalın	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.67/0.6	—
Sıf	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.24/0.28	0.25/0.17
Naxa	5.55/5.0	5.91/5.93	7.90/5.15	10.88/5.7	5.25/3.28	5.6/2.9	4.15/1.67	9.39/3.51	11.85/4.48	6.58/5.92	7.16/4.76
Çapaq	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cəmi	111.01/100	96.61/100	153.42/100	190.83/100	159.95/100	177.9/100	247.95/100	267.4/100	264.33/100	110.98/100	150.29/100

Qeyd: Kəsrin sürətində ovlanmış balıq növünün kütləsi-tonla, məxrəcində ümumi ovun miqdarına nisbətinə görə faizlə.

Qeyd edək ki, cədvəllərdə İran İR və son illərədək fəaliyyət göstərən Naxçıvan MR Babək rayonunun Cavidabad kənd balıqçılıq briqadası tərəfindən (1980-2005-ci illər) ovlanılmış balıqların miqdarına dair məlumatlar öz əksini tapmamışdır. Odur ki, su anbarında balıq ehtiyyatının müasir vəziyyəti barədə dəqiq fikir söyləmək mümkün deyil.

Cədvəl 6.26

Araz su anbarında vətəgə əhəmiyyətli balıq növlərinin ovlanma dinamikası (1992-2003-cü illər), tonla

Növlər	İ l l ə r											
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Külmə	1.15 / 1.80	11.33 / 14.8	5.39 / 12.6	3.01 / 3.9	3.4 / 5.5	3.01 / 4.8	—	—	—	—	—	—
Həşəm	0.69 / 1.08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zərdəpər	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Yastıqarın	—	—	—	—	—	1.03 / 1.8	—	—	7.05 / 15.6	12.37 / 30.0	12.0 / 28.7	1.1 / 2.4
Daban-balığı	—	6.66 / 14.7	9.47 / 12.4	6.78 / 15.9	37.68 / 48.8	21.28 / 34.5	32.1 / 51.1	28.23 / 63.0	26.1 / 57.7	18.49 / 44.8	13.3 / 31.7	18.2 / 39.1
Çəki	53.19 / 83.52	35.84 / 80.0	53.61 / 72.6	27.93 / 65.5	23.94 / 30.9	28.47 / 46.2	19.82 / 31.6	8.76 / 19.5	5.04 / 11.2	2.8 / 7.0	8.2 / 19.6	22.96 / 49.4
Qalınalın	5.97 / 9.37	2.09 / 3.9	0.03 / 0.03	2.47 / 5.8	9.75 / 12.6	2.99 / 4.7	6.45 / 10.2	2.51 / 5.5	4.38 / 9.7	5.2 / 12.4	4.6 / 11.0	—
Sıf	—	0.2 / 0.5	0.03 / 0.03	—	0.81 / 1.0	2.28 / 3.7	0.61 / 1.0	2.54 / 5.7	1.25 / 2.8	1.9 / 4.6	3.76 / 9.0	3.25 / 6.9
Naxa	2.68 / 4.2	0.2 / 0.5	—	0.05 / 0.1	2.04 / 2.6	2.18 / 3.6	0.75 / 1.2	2.85 / 6.3	1.37 / 3.0	0.5 / 1.2	—	1.0 / 2.1
Çapaq	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cəmi	63.68 / 100	56.32 / 100	68.5 / 100	40.24 / 100	77.62 / 100	61.24 / 100	59.73 / 100	42.94 / 100	45.19 / 100	41.26 / 100	41.18 / 100	46.51 / 100

Qeyd: Kəsrin sürətində ovlanmış balıq növünün kütləsi-tonla, məxrəcində ümumi ovun miqdarına nisbətinə görə faizlə.

Hal-hazırda Araz su anbarında balıq ovunun əsasını 5 növ-çəki, çapaq, dabanbalığı, yastıqarın və qalınalın təşkil edir.

Digər növlər - külmə, həşəm, zərdəpər, naxa, ağ amur və adi sıf balıq ovunda sayca azlıq təşkil etdiyindən onlar çox zaman statistikada ayrıca göstərilməmiş və kütləsi çoxluq təşkil edən balıqların çəkisinə əlavə edilnişdir.

Yuxarıda adlarını sadaladığımız balıq növlərinin ehtiyatının azalmasına əsas səbəb antropogen və ekoloji amillərin təsiridir. Son illərdə aparılmış müşahidələr göstərmişdir ki, çəki, çapaq, dabanbalığı və sıfın çoxalma yerləri nisbətən sabit qaldığından onların ehtiyatı tədricən artmağa doğru gedir. Araz su anbarında balıq faunasının formalaşdığı ilk dövrlərdə (1976-1995-ci illər) ovlanan balıqların bədən uzunluğu və kütləsi yüksək olmuş, sonrakı illərdə (1996-2005-ci illər) bu göstəricilər getdikcə aşağı düşmüşdür. Bu vəziyyət yalnız balıq ovunun intensiv aparılması ilə əlaqədar olmuşdur. Nəticə etibarı ilə, su anbarında ovlanmış balıqların miqdarı da azalmışdır.

Belə ki, əgər ilk illərdə (1981-1991-ci illərdə) vətəgə əhəmiyyəti kəsb edən balıqlar 96,0 ilə 267 ton, orta hesabla isə 172,7 ton ovlanmışsa, 1992-2001-ci illərdə bu göstəricilər 40,2 ilə 156,9 ton, orta hesabla, 61,8 ton təşkil etmişdir. Son 2002-2011-ci illərdə isə balıq ovu daha da aşağı düşmüş, 41,8 ilə 50,1 ton arasında dəyişilərək, orta hesabla 46,5 ton olmuşdur.

Baş vermiş azalmanı digər balıq növlərinin timsalında daha aydın müşahidə etmək olur. Araz su anbarının yarandığı ilk illərdə orada yayılan litofil balıqların (zərdəpərin və xramulyanın) miqdarı nəzərə çarpacaq dərəcə olduğu halda, son on ildə onların miqdarı azalmış və hal-hazırda həmin növlərə balıq ovunda tək-tək hallarda rast gəlinir. Son illərdə həşəmin və naxanın da ovu nəzərə çarpacaq dərəcədə azalmışdır.

Belə vəziyyətin yaranmasında, qeyd etdiyimiz kimi, dövri olaraq təkrarlanan qeyri-əlverişli ekoloji şəraitlə yanaşı, antropogen təsirlərin də rolu böyükdür. Əsas səbəb isə balıq ovu qaydalarında yolverilməz nöqsanların mövcud olmasıdır. Bu, əsasən, qonşu İran İslam Respublikası balıqçılarının su anbarında neçə illərdir ki, (1990-2005-ci illər) yüksək texniki göstəricilərə malik olan ov alətlərindən - 1,5 km uzunluğunda olan xırda gözlü qurma və atma torlardan istifadə etmələri ilə izah edilə bilər. Digər tərəfdən çox vaxt balıqların çoxalması dövründə su anbarında suyun səviyyəsinin aşağı düşməsi fitofil balıqların onsuz da məhdud olan çoxalma yerlərinin daha da daralmasına səbəb olur, kürü tökə bilməyən balıqların cinsi vəzilərində rezorbsiya prosesi baş verir və son nəticədə su anbarında balıq ehtiyatının təbii yolla bərpası prosesi pozulur.

Ümummilli lider H. Əliyevin «Balıqçılıq haqqında» 13 iyun 1998-ci il tarixli fərmanı və Naxçıvan MR Ali Məclisinin 06 iyun 2006-cı ildə keçirilən məlum müşavirəsinin qərarı mövcud su anbarlarına sadəcə su toplanan tutumlar deyil, eyni zamanda balıqçılıq nöqteyi-nəzərindən təsərrüfat sahələri kimi yanaşmağı tələb edir.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının əsas balıqçılıq təsərrüfatı obyekti kimi Araz su anbarının ümumi bioloji məhsuldarlığını yüksəltmək və balıq ehtiyatlarından səmərəli istifadə etmək üçün aşağıdakı tədbirlərin həyata keçirilməsini vacib hesab edirik:

Araz su anbarının balıq ehtiyatı hesablanmalı və ovun illik həcmi razılaşdırılmış kvota ilə Azərbaycan Respublikası və İran İslam Respublikası tərəfindən bərabər aparılmalıdır. Sututarda həyata keçirilən intensiv balıq ovu balıq

populyasiyalarının təbii bərpasını və məhsuldarlığını xeyli aşağı sala bilər.

Vətəgə əhəmiyyətli balıq növlərinin ehtiyatının artırılması və ondan səmərəli istifadə edilməsi üçün qızğın kürütökmə müddətində (aprelin 15-dən iyunun sonunadək) su anbarında balıq ovu hər iki tərəfdə qadağan edilməlidir. Xüsusən yaz və erkən yay dövründə su anbarında suyun səviyyəsinin tənzimlənməsi əhəmiyyətli tədbirlərdən biri sayılmalıdır; səviyyənin bu dövrdə aşağı düşməsindən fitofil çoxalma xüsusiyyətli balıq növlərinin, xisusən su anbarı üçün qiymətli balıqlardan hesab edilən çəkinin kürütökmə yerləri zərər çəkir. Su anbarında çoxalma yerlərinin azlığını nəzərə alaraq sahilboyu sahələrdə süni kürütökmə sahələri yaradılmalıdır.

Su anbarında aparılan balıq ovunda gözlərinin ölçüsü 44,0 mm-dən az olan atma torlardan və 50,0 mm-dən az olan qurma torlardan istifadə edilməməlidir. Bədən ölçüləri aşağıda göstərilən ölçülərdən kiçik olan balıqların ovlanması qadağan olunmalıdır: çapaq - 26,0 sm, külmə - 20,0 sm, zərdəpər - 42,0 sm, çəki, həşəm, qalınalın və sif - 40,0 sm, dabanbalığı - 25,0 sm, naxa - 75,0 sm. Həmin müddətdə kürütökməyə hazır olan iri, yüksək cinsi məhsuldar balıq fərdlərinin tutulmasına yol verilməməlidir.

Yırtıcı balıq növlərinin, xüsusilə naxanın su anbarının balıq ehtiyatının formalaşmasındakı fəaliyyətini nəzərə alaraq onun miqdarı daim nəzarət altında saxlanılmalı, lazım gəldikdə, xüsusi ov alətlərindən (qarmaqlardan və dərinlik torlarından) istifadə edilməklə ehtiyatı tənzimlənməlidir. Həşəmin su anbarında qida gərginliyi keçirdiyini nəzərə alıb digər yırtıcı

balıq növlərinin ehtiyatı onların körpələri hesabına süni şəkildə artırılmamalıdır.

Araz su anbarının və muxtar respublikanın digər sututarlarının (Heydər Əliyev su anbarı, Arpaçay, Uzunoba, Sirab və s.) balıq məhsuldarlığını artırmaq və onların bitki örtüyünə qarşı mübarizə aparmaq məqsədilə muxtar respublikada illik istehsal gücü 3,5-4,0 mln ədəd balıq körpəsi olan süni balıqartırma müəssisəsinin yaradılması vacib hesab edilir. Hər il burada yetişdirilən balıq körpələrinin - çəki, çapaq və karp su anbarlarına hər hektara 5 min ədəd, bitkilərlə qidalanan ağ qalınalın və ağ amur körpələrinin isə hər hektara 1,5 min ədəd hesabı ilə buraxılması işi təmin edilməlidir.

Bioloji ehtiyatlar bərpa olunandır. Yüksək istehlak əhəmiyyətli bioloji məhsul olduğunu nəzərə alaraq Araz su anbarında çay xərçənginin formalaşmış ehtiyatından səmərəli istifadə olunmalı, populyasiyasının normal təbii bərpası üçün illik ovun miqdarı hər iki qonşu dövlət arasında razılaşdırılmalıdır. Xərçənglə yanaşı ovlanmış krevet fərdlərinin sututara qaytarılması onun sayının və biokütləsinin yüksəlməsinə, ovunun gələcəkdə rentabelli ola biləcəyinə şərait yarada bilər.

Araz çayı Ermənistan ərazisində güclü çirkləndirildiyindən Sədərək rayonu hissəsində onun suyunun üzvi, kimyəvi, həmçinin radionuklid tərkibi müntəzəm olaraq müəyyən edilməli və çayda Beynəlxalq təşkilatlar səviyyəsində monitorinqlər həyata keçirilməlidir. Kimyəvi və biogen maddələrlə zəngin sənaye və məişət mənşəli axıntı sularının intensiv axımı orta Arazın və su anbarının ekoloji vəziyyətinin

pisləşməsinə və nəhayət bütünlükdə hidrofaunanın məhvinə səbəb ola bilər.

Antropogen təsirlərin yükünün daim artdığı müasir dövrdə hidrobioloji və ixtioloji tədqiqatların müasir və yeni istiqamətlərinə üstünlük verilməklə su anbarlarında baş verən dəyişikliklər mütəmadi izlənilməli, qiymətləndirilməli və nəticələri proqnozlaşdırılmalıdır. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yerləşən sututarlarda suyun keyfiyyətinə və sanitar vəziyyətinə müntəzəm nəzarət edilməlidir.

NƏTİCƏLƏR

Zooplankton: Araz su anbarında 73 növ zooplankton orqanizm: 37 rotatori, 20 şaxəbığcıqlı və 16 kürəkayaqlı xərçəng növü qeyd edilmişdir. Onlardan 30 növ Naxçıvan MR faunası üçün ilk dəfə göstərilmişdir.

Zoocoğrafi mənşəyinə görə sututarın zooplankton faunası 5 faunistik qrupa məxsus növlərdən ibarətdir: kosmopolitlər -33(45,1%), geniş yayılmışlar -29 (39,4%), holarktik -2 (2,8%), palearktik -7 (9,9%) və tropik mənşəli -2 (2,8%) növ.

Fauna ekoloji tərkibinə görə plankton -27, evritop -9, bentosoplankton (dibyanı) -4 və litoral - 33 növlərlə təmsil olunmuşdur. Litoral ekoloji qrupa mənsub olan növlərdən 14 fitofil və 4 perifiton növ rastgəlmə tezliyinə və miqdar göstəricilərinə görə xüsusi seçilir.

Su anbarında zooplanktonun növ tərkibi mövsümi dəyişikliyə məruz qalır. Növlərin yüksək sayı -47 növ yazda, ən az sayı -11-14 növ qışda hesablanmışdır. Maksimal növ sayı çaylarda baş vermiş daşqınlardan sonrakı dövrə təsadüf etmişdir. Sututarın açıq göl hissəsinin sahələri üzrə zooplanktonun paylanmasında əhəmiyyətli fərqlər yoxdur. Onun yuxarı çay hissəsində faunanın növ tərkibi xeyli sadədir; bu hissədə cəmi 25 növ zooplankton orqanizm tapılmışdır.

Araz su anbarının göl hissəsində vegetasiya dövrü (IV-XII aylar) üçün zooplanktonun orta aylıq biokütləsi 1,8-2,42 q/m^3 olmuş, iyul, avqust və sentyabr aylarında onun maksimal miqdarı 2,8 - 3,6 q/m^3 arasında dəyişilmişdir. *Microcystis aeruginosa* Kuts, *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralf, *Volvox*

aureus Ehr. yosun növlərinin "çiçəkləməsi", bakteriofloranın və diatom yosunların inkişafı zooplanktonun yay və erkən payız dövründəki maksimal inkişafını müəyyən edir. Zooplanktonun su anbarının mərkəzi hissəsi üçün hesablanmış çoxillik orta biokütləsi (2,42 q/m^3) sahilyanı zonada (1,35 q/m^3) olduğundan xeyli yüksəkdir.

Fauna su qatında şaquli olaraq bərabər paylanmamışdır. Su anbarının mərkəzi hissəsində zooplanktonun ümumi fərd sayının 84,0%-i yuxarı 10 m-lik, 46,0%-i isə 2 m-lik səth su qatında toplanır. Sututarın yatağının yarıdan çoxunu dərinliyi 10 m-dən az olan sahələr təşkil etdiyindən ilin isti dövründə bütün zooplanktonun 95,0%-i 10 m-dək, yarısından çoxu isə 2 m-dək, vətəgə əhəmiyyətli balıq növləri körpələrinin toplandığı dərinliklərdə formalaşır.

Araz su anbarında zooplanktonun illik məhsulu yaş kütlə hesabı ilə 40-50 min ton və ya akvatoriyanın hər hektarında 60-70 centner təşkil etmişdir. Onun 13,5-15,4%-i su anbarından çıxarılır. Sututarda qalan məhsulun maksumal qiymətləri balıq körpələrinin intensiv qidalandığı iyun və iyul aylarına təsadüf edir.

Zooplankton tərəfindən sututarda hər il 160-210 min ton üzvi maddə assimilə olunur, bu zaman onun 118-156 min tonu tamamilə minerallaşır. Yay dövründə zooplankton orqanizmlərin fəaliyyəti hesabına suyun bioloji özünütəmizləməsinin maksimal intensivliyi 52,5-65,8 q/m^3 təşkil edir. Üzvi maddənin ümumi destruksiyasında yırtıcı zooplanktonun rolu cəmi 1,0%-dir.

Araz su anbarında zooplanktonla qidalanan vətəgə əhəmiyyətli balıq növü yoxdur. Yaz-yay dövründə (may, iyun,

iyul ayları) bütün balıq növləri körpələrinin qidalanmasında zooplanktonun rolu əvəzsizdir.

Sututarda daha kütləvi balıq növü olan çəkinin bədən uzunluğu 8-50 mm olan körpələrinin bağırsaq möhtəviyyatında zooplanktonun payı 98,0-18,0%, həmin ilin fərdlərində isə cəmi 0,3-3,0% təşkil etmişdir. Balıq körpələri tərəfindən daha çox şaxəbığcıqlı xərçəng fərdləri sərf olunur. İri balıq fərdləri zooplanktonla qidalanmır.

Külmə, yastıqarın, dabanbalığı, sıf və həşəm körpələrinin qidalanmasında zooplanktonun payı 7,2-100% arasında dəyişilmişdir. Naxanın körpələri üçün faunanın qida əhəmiyyəti yoxdur. Kiçik, əhəmiyyətsiz balıq növləri tərəfindən zooplankton az istehlak edilir.

Dib faunası: Araz su anbarının makrozoobentosu 5 tip, 9 sinif, 18 dəstə, 34 fəsilə, 77 cins və 105 növ və yarımnöv dib orqanizmi ilə təmsil olunmuşdur. Növlərinin sayına və rastgəlmə tezliyinə görə əsas yerləri xironomid sürfələri (38 növ) 36,0%, sərtqanadlılar (14 növ) 14,4%, azqıllı qurdlar (8 növ) 8,2% və iynəcə sürfələri (7 növ) 7,2% tutur.

Su anbarında makrozoobentosun növ tərkibi mövsüm dəyişilmələrinə məruz qalır. Növlərin maksimal sayı (56 növ) 1990-cı və 2002-ci illərdə, suyun səviyyəsinin yüksək olduğu iyun ayında qeyd edilmişdir. Bir qayda olaraq yaz fəslində növlərin sayı (orta hesabla, 22 növ) payız fəslində (15 növ) olduğundan çoxdur. Sututarın hər 3 -yuxarı, orta və aşağı sahələri üzrə makrobentik növlərin paylanmasında əsaslı fərqlər aşkar edilməmişdir.

Tədqiqat müddətində makrobentik orqanizmlərin çoxillik orta sayı -3380 ədəd/m^2 (1990-cı il) və 4290 ədəd/m^2

(2002-ci il), biokütləsi isə -9,501 q/m^2 (1990-cı il) - 12,409 q/m^2 (2000-ci il) arasında dəyişilmişdir.

Faunanın miqdar tərkibinə görə su anbarının açıq göl hissəsinin orta sahəsi yuxarı sahədən, orta hesabla 2,8 dəfə, aşağı sahədən isə 1,2 dəfə üstün olmuşdur. Bu, orta sahənin əlverişli təbii şəraiti və dib yataqda üzvi maddənin daha çox toplanması ilə bağlıdır.

Araz su anbarı üçün sahilyanı zonadan dərinlik zonalarına doğru makrobentik orqanizmlərin sıxlığının və biokütləsinin yüksəlməsi müəyyən edilmişdir. Sututarda ümumi biokütlənin 13,8%-i 0,1-6,0 m-lik, 19,7%-i 6,0-13,0 m-lik, 66,5%-i isə 13,0 m-dən aşağı zonalarda formalaşır.

Lil biosenozunda ortaillik biokütlə 12,670 -16,814 q/m^2 arasında dəyişilmişdir. Su anbarında formalaşan ümumi biokütlənin, orta hesabla 69,0%-i pelofil biosenozun payına düşür. 2002-ci ildə su altında qalan torpaqların makrozoobentosunun maksimal illik biokütləsi (441,0 ton) ümumi biokütlənin 31,0%-ni təşkil etmişdir. Makrobentik növlərin yüksək növ (55 növ) sayı fitofil, ən az növ (12 növ) sayı isə pelofil biosenozda qeyd edilmişdir.

Sututarda ümumi biokütlənin formalaşmasında azqıllı qurdlar (46,4%) və xironomid sürfələri (39,0%) üstünlüyə malikdirlər. Ümumi biokütlənin aşağı göstəricisi (644,0 ton) 1989-cu ilə, yüksək göstəricisi (1411,0 ton) 2002-ci ildə hesablanmışdır. Tədqiqat illərində dib faunasının iki maksimal inkişaf zirvəsi iyun və oktyabr aylarına təsadüf etmişdir. *Gammarus lacustris* populyasiyasının 2002-ci ildəki ümumi biokütləsi 1987-ci ildəkindən 22,3 dəfə artıq olmuşdur. Sututarda vətəgə əhəmiyyətli çay xərçənginin (*Astacus*

lacustris) çoxillik ümumi orta biokütləsi 240,6 ton təşkil etmişdir.

Mövsüm və biotopların biokütlənin miqdarına birgə təsirinin yüksək ($h^2_{AB} = 4{,}11$ effektiv olduğu hesablamalarla müəyyən edilmişdir. Mövsümlərin ümumi biokütləyə təsir gücü ($h^2_A = 0{,}82$) biotopların təsir gücündən ($h^2_B = 0{,}18$) fərqli dərəcədə üstündür.

Makrozoobentosun əsas növlərinin bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilmiş, onların ortaillik biokütləsi, məhsuldarlıq əmsalı (*P/B*) və yaratdıqları illik məhsul hesablanmışdır. *Tubifex tubifex* üçün 5,6, *Chironomus plumosus* üçün 6,0, *Paramysis lacustris* üçün 1,6, *Gammarus lacustris* üçün 2,9 *P/B* əmsalları müəyyən edilmişdir. *T.tubifex* və *Ch. plumosus* populyasiyalarının 2002-ci ildə yaratdıqları birgə yüksək illik məhsulu -5661,0 ton olmuşdur.

Araz su anbarında xüsusi çəkisi ilə fərqlənən 4 bentofaq balıq növünün qida spektri ilk dəfə öyrənilmişdir. Rasionda xironomid sürfələrinin (60,0-80,0%) və oliqoxetlərin (13,5-24,0%) üstünlüyü müəyyən edilmişdir. Sututarda formalaşmış yem bazasının zənginliyi, balıqların boy, çəki və dolğunluq göstəricilərinin yüksək qiymətləri balıq populyasiyalarının qida gərginliyi keçirmədiklərini və yemlə normal təmin olunduqlarını göstərir. Bentofaq balıqların qidasında pelofil orqanizmlərin xüsusi çəkisi (çəki üçün-89,0%; külmə üçün-36,0%) yüksəkdir. Su anbarında makrozoobentosun qidalılıq dəyəri - 3,49, orta kaloriliyi - 0,688 kkal/q-dır.

Bioloji (zooplankton və makrozoobentos) göstəricilərinə görə Araz su anbarını zəif evtroflaşmış, suyunun keyfiyyətini isə saprobluq (1,6-2,0; β' - mezosaprob) qiymətlərinə görə

qənaətbəxş hesab etmək olar. Sol sahilyanı zonasında β - oliqo- (8,2 %) və β - mezosaprob (24,7 %) növlərin üstünlüyü ərazinin «şərti təmiz» olduğunu göstərir. Sahildən dərin zonalara doğru β - oliqo- və α - oliqosaprob növlər α - mezo- və β - polisaprob növlərlə əvəzlənir. Çirklənmənin yüksək səviyyəsi (3,0-3,5; α - mezosaprob) dərin dib yataqda qeyd edilmişdir. Su anbarında çirklənmənin aşağı səviyyəsi çoxsulu illərin yaz aylarında müşahidə olunmuşdur.

Araz su anbarında yüksək ekoloji göstəriciləri ilə seçilən əsas makrobentik növlərin üzvi maddənin minerallaşdırılmasındakı funksional rolu müəyyən edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, su anbarında tubifisidlər il ərzində 620 - 690 tonadək üzvü maddəni minerallaşdıra bilər. *Chironomus plumosus* populyasiyası vegetasiya müddətində enerji tutumu 42-57 kkal/m^2 olan üzvi maddəni assimilə edir.

Balıq faunası: Araz su anbarında 8 fəsiləyə və 25 cinsə mənsub olan 29 növ və yarımnöv balıq yayılmışdır. *Cyprinidae* fəsiləsi 19 növlə (66,0%) üstünlük təşkil edir. Sututarda ixtiofaunanın formalaşması əsasən Araz çayında yaşayan və qismən iqlimləşdirilmiş balıq növlərinin hesabına baş vermişdir.

Xəzər külməsi, Amur enlibaşı, şərq çapağı, adi kərkə, gümüşü dabanbalığı, adi sıf, çay xulu, və iribaş xul Naxçıvan Muxtar Respublikasının ixtiofaunası üçün ilk dəfə qeyd edilmişdir. Uzunburun nərə, ağ amur və ağ qalınalın növlərinin körpələri su anbarına onun balıq məhsuldarlığının artırılması məqsədi ilə buraxılır. Bu səbəbdən həmin növlər regional ixtiofaunanın tərkibinə daxil edilməmişdir. Su anbarında balıq

ovunun əsasını çəki, naxa, çapaq, dabanbalığı, yastıqarın və ağ qalınalın balıqları təşkil edir.

Araz su anbarında vətəgə əhəmiyyətli balıq növlərinin morfometrik əlamətlərinin və bioekoloji xüsusiyyətlərinin tədqiqi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, çəki, naxa, gümüşü dabanbalığı, çapaq, qırmızıdodaq həşəm və yastıqarının su anbarında bəzi plastik əlamətlərlə xarakterizə olunan yerli populyasiyaları əmələ gəlmişdir.

Su anbarında balıqların miqrasiyası mövsümü xarakter daşıyır. Onlar yaz mövsümində sahilyanı zonalara çoxalma və qidalanma miqrasiyası, payız-qış mövsümündə isə su anbarının daha dərin sahələrinə qışlama miqrasiyası edirlər.

Vətəgə əhəmiyyətli balıqlardan gümüşü dabanbalığı 2-3, yastıqarın, çapaq, çəki, naxa 3-4, həşəm isə 3-5 yaşında cinsi yetişkənliyə çatır. Su anbarı şəraitində balıqların çoxalma dövrü aprel ayının ikinci yarısından suyun temperaturu 12-16^{0}C olduqda başlayır və birinci olaraq adi sıf və həşəm kürü tökür. Aprel ayının ikinci yarısından iyun ayının axırınadək 18-22^{0}C temperaturda çəki, yastıqarın, çapaq, gümüşü dabanbalığı və naxa kürüləyir.

Müəyyən edilmişdir ki, Araz su anbarında məskunlaşmış vətəgə əhəmiyyətli balıqlar boy və kütlə artımına görə Azərbaycanın digər sututarlarında yayılmış eyni növün balıq fərdlərindən xeyli üstündür.

Çoxalma xüsusiyyətlərinə görə balıqlar 3 ekoloji qrupa mənsubdur: bitkilər üzərinə kürü tökən balıqlar - fitofil balıqlar (çəki, gümüşü dabanbalığı, çapaq), daşlıq və qumluq yerlərdə kürü tökənlər - litofil balıqlar (həşəm və sıf) və

kürülərini suya buraxan balıqlar - pelaqofil balıqlar (zərdəpər, Kür şirbiti).

Qidalanma xüsusiyyətlərinə görə su anbarında məskunlaşmış vətəgə əhəmiyyətli balıqların 4 qrupu müəyyən olunmuşdur: bitki ilə qidalanan balıqlar - fitofaqlar (ağ amur, qalınalın, Araz xramulyası), bentosla qidalananlar - bentofaqlar (Xəzər külməsi, çapaq, çəki), yırtıcı balıqlar (naxa, sıf, həşəm) və həm bitki, həm də canlı orqanizmlərlə qidalananlar – polifaqlar (gümüşü dabanbalığı, yastıqarın, çəki və b.).

Su anbarında vətəgə əhəmiyyətli balıq növlərinin (yastıqarının, çapağın, külmənin, çəkinin, dabanbalığının) ən yüksək dolğunluq əmsalı həyatlarının ilk dövrlərində (3-4 yaşlarında), naxada isə 4-6 yaşlarında hesablanmışdır. Qanunauyğun olaraq balıq fərdlərinin yaşı artdıqca dolğunluq əmsalı aşağı düşmüşdür.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
(ГИДРОФАУНА АРАЗСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА)

Аразское (Нахчыванское) водохранилище уникальная пресноводная экосистема на Южном Кавказе с разнообразными представителями фауны. В данной книге в доступной форме преподнесены определенные сведения о трёх составных частях гидрофауны Аразского водохранилища биологам, экологам, магистрам, орнитологам, а также тем читателям, кому интересно узнать много полезного о животном мире данного водоёма.

Водохранилище создано в 1972 году в результате сооружения плотины совместной азербайджанско-иранской ГЭС на реке Араз. Водоём комплексного назначения расположен в зоне резко континентальных климатических условий. Общая площадь акватории 145 км^2, объём 1,35 км^3, длина до 40,5 км, средняя глубина при НПУ 9,3 м, находится на высоте 778 м над уровнем моря.

Аразское водохранилище является водоёмом равнинно-руслового типа, его коэффициент среднегодового водообмена в среднем составляет 3,7. В настоящее время оно является важным рыбохозяйственным объектом Нахчыванской Автономной Республики, в нем ведется промысловый лов рыб и речного рака. Основными промысловыми видами являются сазан, сом, карась, лещ, густера и толстолобик. Левобережье водохранилища (100 км^2) признано одной из основных Ключевых Орнитологических Территорий Кавказского экорегиона.

Зоопланктон: В Аразском водохранилище зарегистрировано 73 вида зоопланктонных организмов: коловраток -37, ветвистоусых -20 и веслоногих раков -16 видов. В зоогеографическом отношении фауна состоит из представителей 5 фаунистических групп: космополиты - 45,1% (32 вида), широко распространенные -39,4% (28 видов), голарктические -2,8% (2 вида), палеарктические - 9,9% (7 видов) и тропические -2,8% (2 вида).

По экологическому составу зоопланктон представлен планктонными -27, эвритопными -9, придонными (бентосопланктон) -4 и литоральными -33 видами. Среди литоральных видов по частоте встречаемости и количественным показателям выделяются фитофильные -14 и перифитонные -3 вида.

В Аразском водохранилище наблюдались сезонные изменения видового состава зоопланктона. Максимальное число видов -47 подсчитано весной, минимальное - 11-14 зимой. Максимумы отмечены после половодья питающих водоёма рек. В распределении видов по участкам озёрной части водохранилища существенных различий нет. Видовой состав верхнего речного участка крайне беден; здесь найдено всего 25 видов зоопланктонных организмов.

Средняя биомасса зоопланктона озерной части водохранилища за вегетационный период (IV-XII месяцы) изменялась в пределах 1,8-2,42 г/м^3, максимумы его развития (2,8-3,6 г/м^3) совпадали на июль, август и сентябрь месяцы. Максимальное развитие зоопланктона связано с «цветением» макроцистиса, афанизоменона и вольвокса и развитием бактериофлоры после отмирания

диатомовых водорослей. Среднегодовая плотность зоопланктона в открытой зоне (2,42 г/м^3) водохранилища выше, чем в прибрежной зоне (1,35 г/м^3).

Вертикальное распределение зоопланктона в Аразском водохранилище неравномерное. В центральной части водохранилища 84,0% общей численности зоопланктона находится в верхнем 10 м слое, причем 46,0% в приповерхностном 2 м слое. Так как, более половины площади водохранилища имеет глубину менее 10 м, следует, что в теплый период года более 95,0% всего зоопланктона находится на глубинах до 10 м, а более половины до 2 м, где концентрируется молодь промысловых рыб.

Годовая продукция зоопланктона в Аразском водохранилище составляет 40-50 тыс. тонн сырой массы или 60-70 центнеров с гектара акватории. От 13,5 до 15,4% продукции выносится из водохранилища. Максимумы остающейся в водохранилище продукции приходятся на июнь и июль, на месяцы максимального потребления её молодью рыб.

В условиях Аразского водохранилища зоопланктоном ежегодно ассимилируется 160-210 тыс. тонн органического вещества, при этом 118-156 тыс. тонн полностью минерализуется. Максимальная интенсивность самоочищения воды в летний период - 52,5-65,8 г/м^3. Роль хищного зоопланктона в самоочищении воды всего 1% обшей деструкции.

В водохранилище отсутствует чисто планктоноядный вид рыб. Значение зоопланктона в

питании молоди всех видов рыб в весенне-летний период (май, июнь, июль месяцы) огромно.

У молоди наиболее массового вида-сазана, с длиной тела 8-50 мм зоопланктон составляет 98,0-18,0% пищи, у крупных сеголеток - всего 0,3-3,0%. В наибольшем количестве потребляются ветвистоусые рачки. Для крупных особей рыб зоопланктон кормового значения не имеет.

В питании молоди воблы, карася, судака и жереха доля зоопланктона составляет 7,2-100,0%, и не имеет значения в питании молоди сома. Фауна в небольшом количестве потребляется сорными рыбами.

Донная фауна: Макрозообентос Аразского водохранилища представлен 5 типами, 9 классами, 18 отрядами, 34 семействами, 77 родами и 105 видами и подвидами донных организмов. По числу видов преобладают группы *Chironomidae* (35 видов) 36,0%, *Coleoptera* (14 видов) 14,4%, *Oligochaeta* (8 видов) 8,2% и *Odonata* (7 видов) 7,2%.

Видовой состав макрозообентоса изменяется по сезонам года. Максимальное число видов (56 видов) отмечено в июне 1990 и 2002 годов при высоком уровне воды в водоёме. Как правило, число видов в весенний период (в среднем, 22 вида) выше, чем осенью (15 видов). В распределении фауны по верхнему, срединному и нижнему участкам озёрной части водохранилища существенных различий не обнаружено.

Количественный состав зообентоса срединного участка водоёма в 2,8 раза больше верхнего и в 1,2 раза

нижнего участков. Это связано с более благоприятными природными условиями срединного участка и накоплением здесь органических веществ.

Установлено увеличение численности и биомассы донных животных к глубинным зонам. 13,8% от общей биомассы донных организмов образуется в 0,1-6,0 м, 19,7% в 6,0-13,0 м и 66,5% в 13,0 м и более глубинных зонах.

По количественным показателям донного населения преобладает илистый биотоп. За период исследования среднегодовая биомасса данного бентоценоза варьировала от 12,67 г/м^2 до 16,82 г/м^2. Массовыми видами этого сообщества являются - *Tubifex tubifex* и *Chironomus plumosus*. Максимальное число видов (55) отмечено в фитофильном биоценозе, минимальное (12 видов) в пелофильном.

Наибольшее значение в формировании общегодовой биомассы по водоему обладают малощетинковые черви (46,4%) и личинки хирономид (39,0%). Наблюдено увеличение биомассы высших ракообразных. Максимальная годовая биомасса донной фауны - 1410,6 т зарегистрирована в 2002 году, минимальная - 644 т в 1987 году. За годы исследования среднегодовая численность макробентических организмов изменилась в пределах 3380 особь/м^2 (1990 год) и 4290 особь/м^2 (2002 год), а биомасса 9,50 г/м^2 (1990 год) и 12,41 г/м^2 (2000 год), и в среднем составили 3770 особь/м^2 и 10,85 г/м^2.

Динамика количественных показателей зообентоса по годам обычно имела два пика развития: в июне и в октябре. Основными определяющими факторами сезонной

динамики развития донной фауны в Аразском водохранилище являются особая динамичность уровенного режима, температура воды и пища.

Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что влияние суммарного действия сезонов и биотопов ($h^2_{AB} = 4{,}11$) на биомассу достоверно на третьем пороге ($\beta = 0{,}99$) вероятности. Определено продуктивность и годовая продукция руководящих видов донных животных.

Изучена роль макрозообентоса в питании 4 видов промысловых рыб бентофагов. Основную долю в рационе рыб составляют личинки хирономид (60,0-80,0%) и олигохеты (13,5-24,0%). Средняя величина кормового коэффициента зообентоса ровна 3,49 и средняя калорийность – 0,69 ккал/г. Обильность кормовой базы в водоёме, высокие показатели роста, веса и упитанности рыб показывают, что популяции рыб полностью обеспечены пищей.

По биологическим (зоопланктон и макрозообентос) показателям Аразское водохранилище в целом относится к β' - мезосапробной зоне органического загрязнения. Наибольшее загрязнение (3,0-3,5: α -мезосапробная) отмечено в профундали. Весной уровень загрязнения водоема уменьшается. В этой экосистеме роль донных организмов в самоочищении воды и грунта весьма существенна. Стало известно, что популяция трубочника в условиях данной экосистемы за вегетационный период может перерабатывать от 620 до 690 тонн ила с органикой и при этом сформировать высокую продукцию кормового бентоса.

Фауна рыб: В данной книге приведено обширные сведения о видовом составе рыб Аразского водохранилища, дано сравнительная морфометрическая характеристика, рассмотрено размерно-возрастной состав, темп роста, упитанность и плодовитость широко распространенных и представляющих наибольшее промысловое значение видов.

В составе ихтиофауны Аразского водохранилища насчитывается 29 видов и подвидов рыб, относящихся к 25 родам и 8 семействам. По числу представителей преобладает семейство *Cyprinidae* (19 видов). Формирование ихтиофауны водохранилища произошло за счет рыб, зашедших из р. Араз и акклиматизированных.

Вобла каспийская, амурский чебачок, лещ восточный, европейский горчак, карась серебряный, судак, речной бычок и бычок головач для ихтиофауны Нахичеванской Автономной Республики отмечено впервые. Молодь куринской севрюги, белого амура и белого толстолобика впускаются в водохранилище для повышения его рыбной продуктивности. Они не включены в состав региональной ихтиофауны. Основу улова рыб составляют сазан, сом, лещ, карась, густера и толстолобик.

На основе анализа морфобиологических признаков установлено, что в Аразском водохранилище образовались местные популяции сазана, сома, серебряного карася, леща, жереха и густеры с некоторыми отличающимися пластическими признаками.

Изучены половые циклы и экология нереста промысловых рыб водохранилища, прослежены их

биологические особенности. Большинство промысловых рыб достигают половой зрелости в возрасте 3-4 лет (сазан, сом, судак, густера, вобла), у карася половая зрелость наступает в 2-3 года, а у жереха через 3-5 лет. Икрометание сазана и жереха начинается в апреле-мае, при температуре воды 12-16°С. Абсолютная плодовитость у всех промысловых рыб с увеличением возраста и массы заметно возрастает.

По темпу линейного роста и увеличению массы тела популяции рыб Аразского водохранилища значительно превосходят таковые из других водоемов Азербайджана, что связано с наличием благоприятных кормовых условий в данном водоеме.

По характеру питания промысловые рыбы водохранилища разделяются на всеядные (густера, карась и др.), бентосоядные – (сазан, вобла, лещ), хищники (сом, судак, жерех) и растительноядные (белый амур и белый толстолобик). В условиях Аразского водохранилища высокая обеспеченность кормом отражается на упитанности всех видов промысловых рыб. Как правило, с возрастом коэффициенты упитанности рыб уменьшаются.

CONCLUSION
(HYDROFAUNA OF THE ARAZ WATER RESERVOIR)

The Araz (Nakhchivan) water reservoir is unique freshwater ecosystem in the South Caucasus diverse with representatives of the fauna. This book is available in the form presented to certain information about the three components hydrofauna Araz water reservoir biology, ecology, masters, ornithologist, as well as those readers who are interested to learn a lot about the fauna of the pond.

The reservoir created in 1972 as a result of dam construction joint Azerbaijani-Iranian hydroelectric power station on the Araz river. The water reservoir comprehensive destination located in the zone of sharply continental climatic conditions. The total water area of 145 km^2, amount of 1.35 km^3, length to 40.5 km, average depth of 9.3 m at the NSL, is at an altitude of 778 m above sea level.

Araz reservoir is reservoir plain-channel type, its average water exchange rate on average is 3.7. İn is current time, it is an important object of fisheries of the Nakhchivan Autonomous Republic, in it, being commercial fishing and crying. The main commercial species it the carp, catfish, crucian carp, bream oriental, bream and silver carp. Left reservoir (100 km^2) recognized as one of the Important Bird Areas of the Caucasus Ecoregion.

Zooplankton: The Araz reservoir was registered 73 species of zooplankton: rotifers- 37, cladocerans - 20, and - 16 copepods species. Zoogeographically respect fauna consists of representatives from 5 faunal groups: cosmopolitans - 45.1%

(32 species), widespread - 39.4% (28 species), Holarctic - 2.8% (2 species), Palearctic - 9.9 % (7 species) and tropic -2.8% (2 species).

According to the composition of zooplankton by ecological plan represented planktonic -27, eurytopic -9, benthic (benthosoplankton) -4 and littoral- 33 species. Among littoral species of frequency of occurrence and quantitative indicators allocated phytophilic -14 and - 3 periphyton species.

In the water reservoir observed seasonal changes in species composition of the zooplankton. The maximum number of - 47 species counted in the spring, the minimum - 11-14 in winter. Highs marked after the flood of the rivers feeding the reservoir. The distribution of species on the sites of the lake part of the reservoir, there is no significant difference. Species composition of the upper stretch of the river is very poor, it is found only 25 species of zooplankton.

The average biomass of zooplankton lake part of the reservoir during the vegetation period (IV-XII months) changed within 1.8-2.42 g/m^3, the peaks of its development (2.8-3.6 g/m^3) coincided for July, August and September. Maximum development of zooplankton due to the "flowering" Microtsistiss, Afanizomenons, Volvoxs and development bakterioflory after the death of diatoms. The average annual density of zooplankton open area (2.42 g/m^3) of reservoir is higher than in the coastal zone (1.35 g/m^3).

Vertical distribution of zooplankton in the Araz reservoir uneven. In the central part of the reservoir 84,0% is the total strength of zooplankton in 10 m top layer 46,0% and in the surface layer of 2 m. Since more than half of the

reservoir area has a depth of less than 10 m should be in the warm season more 95.0% all zooplankton is at depths of up to 10 m and more than half of which is concentrated up to 2 m juvenile commercial fish.

The annual production of zooplankton in the Araz reservoir is 40-50 thousand tons of wet weight, or 60-70 centner per hectare of water area. From 13.5 to 15.4% of production is removed from the reservoir. Highs remaining in the reservoir production fall in June and July, the months at the maximum consumption of its fish fry.

In the contexts of Araz reservoir zooplankton 160-210 thousand tons annually assimilated. Of organic matter at the time 118-156 thousand tons completely mineralized. The maximum intensity of self-purification of water in the summer - 52.5-65.8 g/m^3. The role of the predatory zooplankton in the self-purification of water only 1% general destruction.

The reservoir is not available purely species of plankton-eating fish. The value of zooplankton in the diet of young fish of all species of fish in the spring-summer (May, June, July months) period is huge.

In the young the most mass species - carp with a body length of 8-50 mm zooplankton food in 98.0-18.0%, in large fingerlings only 0.3-3.0%. The greatest amount consumed cladocerans cancers. For large species of fish zooplankton feed does not matter.

The nutrition of juvenile roach, crucian carp, zander and asp share zooplankton 7.2-100%, and is not important in the diet of catfish fingerlings. The fauna in a small amount is consumed weedy fish.

The bottom fauna: Macrozoobenthos of the Araz reservoir is represented by 5 phylums, 9 classes, 18 orders, 34 families, 77 genus and 105 species and subspecies of benthic organisms. As the number of species dominated groups *Chironomidae* (35) of 36%, *Coleoptera* (14) 4.4%, *Oligochaeta* (8) 8.2% and *Odonata* (7 species) 7.2%.

The species composition of macrozoobenthos varies by seasons. The maximum number of species (56 species) observed in June 1990 and 2002 at a high level of water in the reservoir. Usually, the number of species in the spring (on average, 22) higher than in the autumn (15 species). In the distribution of the fauna of the upper, middle and lower portions of the median lake part of the reservoir is not revealed significant differences.

The quantitative composition of the makrozoobenthos of the median portion of the reservoir is 2.8 times greater than the upper and lower participation 1.2 times. This is due to more favorable environmental conditions of the median portion and the accumulation of organic substances is.

The increase in number and biomass of benthic orqanisms in the deep zones. 13.8% of the total biomass of organisms produced in the bottom 0.1-6.0 m, in 19.7% 6.0-13.0 m, and 66.5% to 13.0 m and further deep zones.

In quantitave terms the benthic fauna dominated by pelophile biotope. During the study period, the average biomass of benthocenosis ranged from 12.67 g/m^2 to 16.82 g/m^2. Mass species of this community are the *Tubifex tubifex* and *Chironomus plumosus*. The maximum number of species (55)

noted in phytophile biocenosis, the minimum (12 species) in pelophile biocenosis.

The highest value importance in shaping the total annual biomass over the reservoir has oligochaetes (46.4%) and chironomid larvaes (39.0%). Observing an increase the biomass of higher crustaceans. Maximum annual biomass of the benthic fauna -1410.6 tons registered in 2002, a minimum - 644 tons in 1987. Over the years of the research the average number of macrobenthic organisms changed within 3380 individuals /m^2 (1990) and 4290 individuals /m^2 (2002), and biomass 9.50 g/m^2 (1990) and 12.41 g/m^2 (2000) and averaged 3770 individuals /m^2 and 10.85 g/m^2.

Dynamics of quantitative of zoobenthos data usually had two peaks of development: in June and in October. The main determinant of the seasonal dynamics of the benthic fauna in the Araz reservoir is a particularly dynamic level regime, water temperature and food.

Two-factor analysis of variance showed that the effect of the total actions of seasons and biotopes ($h^2_{AB} = 4{,}11$) biomass significantly in the third threshold ($\beta = 0{,}99$) probability. Defined productivity and annual production guidance of species of benthic animals.

The role of the macrozoobenthos in the diet 4 specis of commercial fish benthophages. The bulk of the diet of fish up larvaes chironomids (60.0-80.0%) and oligochaetaes (13.5-24.0%). The average value of the feed rate of zoobenthos smooth 3.49, and average calorie - 0.69 kcal/g. The profusion of food resources in the pond, high rates of growth in weight

and fatness of fish show that fish populations are fully provided with food.

As biological (zooplankton and macrozoobenthos) indicators of Araz reservoir generally relates to β' -mesosaprobic area of organic pollution. The highest pollution (3.0-3.5 – α mezosaprobic area) noted in profundal. Spring water pollution level decreases. In this ecosystem, the role of benthic organisms in water purification and soil is very important. It is known that the population of *Tubifex* in a given ecosystem during the growing season can process from 620 to 690 tons of sludge with organic matter and at the same time to born a high production of forage benthos.

Fish fauna: This book presents extensive information on the species composition of fish Araz reservoir, given a comparative morphometric characteristics considered size and age composition of the fatness, of the growth rate, and fertility widespread and pose the greatest commercial value species.

As part of the fish fauna Araz reservoir, there are 29 species and subspecies of fish belonging to 25 genus and 8 families. According to the number of representatives dominated by of the family prevails *Cyprinidae* (19 species). Formation of the fish fauna of the reservoir was due to the fish, which have come out of the river Araz and acclimatize.

Caspian roach, stone moroko, bream oriental, crucian carp, zander, river goby, bitterling European and goby for the fish fauna of Nakhchivan Autonomous Republic marked the first time. Juveniles of stellate sturgeon, grass carp and silver carp are admitted into the reservoir to increase its fish productivity. They are not included in the regional fish fauna.

The basis of the catch of fish is carp, catfish, bream oriental, crucian carp, bream and silver carp.

On the basis of sings morphobiological features found in Araz reservoir formed local populations of carp, catfish, crucian carp, bream oriental, asp and bream with several different plastic signs.

Studied the sexual cycles and ecology of spawning fish fishing reservoir, traced their biological characteristics. Most commercial fish reach sexually maturity the age of 3-4 years (carp, catfish, zander, bream, and roach), in crucian carp sexual maturity at 2-3 years, and at 3-5 years asp. Spawning carp and asp starts in April-May, when the water temperature 12-16°C. Absolute fecundity of all commercial fish with increasing age and weight increased markedly.

As the pace of linear growth and increase in body weight of fish populations Araz reservoir is significantly superior to those of other water bodies of Azerbaijan, due to the presence of favorable feeding conditions in the reservoir.

By the nature of commercial fish food reservoir are divided into omnivores (carp, bream, crucian carp), predators (catfish, zander, asp) and herbivorous (grass carp and silver carp). In the context of Araz reservoir higher provide food is reflected the nutritional status of all species of commercial fish. Typically, with age factors reduced fatness fish.

ARAZ SU ANBARININ ZOOPLANKTONU, MAKROZOOBENTOSU VƏ BALIQ FAUNASININ TAKSONOMİK TƏRKİBİ

Araz su anbarı zooplanktonunun növ tərkibi

PHYLUM: ROTIFERA
CLASSIS: EUROTATORIA
SUBCLASSIS: MONOGONONTA
SUPERORDO: PSEUDOTROCHA
ORDO: PLOIMA
FAMILIA: NOTOMMATIDAE

1. *Cephalodella gibba* (Ehrenberg, 1830)
2. *Cephalodella globata* (Gosse, 1887)
3. *Eosphora najas* Ehrenberg, 1830*

FAMILIA: TRICHOCERCIDAE

4. *Trichocerca rattus* (Müller, 1776)

FAMILIA: GASTROPODIDAE

5. *Postclausa hyptopus* (Ehrenberg, 1838)*

FAMILIA: SYNCHAETIDAE

6. *Polyarthra dolichoptera* Idelson, 1925*
7. *Polyarthra euriptera* (Wierzejski, 1893)*
8. *Polyarthra remata* Skorikov, 1896*
9. *Polyarthra vulgaris* Carlin, 1943
10. *Synchaeta cecilia* Rousselet, 1902*
11. *Synchaeta oblonga* Ehrenberg, 1832
12. *Synchaeta pectinata* Ehrenberg, 1832
13. *Synchaeta stylata* Wierzejski, 1893*

FAMILIA: ASPLANCHNIDAE

14. *Asplanchna girodi* (De Guerne, 1888)*
15. *Asplanchna henrietta* Langhans, 1906*
16. *Asplanchna intermedia* Hudson, 1886*
17. *Asplanchna priodonta* (Gosse, 1850)

FAMILIA: LECANIDAE

18. *Lecane bulla* (Gosse, 1851)
19. *Lecane luna* (Müller, 1776)

FAMILIA: LEPADELLIDAE

20. *Colurella hindenburgi* Steinecke, 1917*
21. *Lepadella patella* (Müller, 1773)

FAMILIA: EUCHLANIDAE

22. *Euchlanis deflexa* (Gosse, 1851)*
23. *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, 1832
24. *Euchlanis lyra* Hudson, 1886*
25. *Euchlanis meneta* Myers, 1930*

FAMILIA: BRACHIONIDAE

26. *Brachionus angularis* Gosse, 1851
27. *Brachionus calyciflorus* Pallas, 1766
28. *Brachionus leydigi* Cohn, 1862*
29. *Brachionus quadridentatus* Hermann, 1783
30. *Brachionus rubens* (Ehrenberg, 1838)
31. *Brachionus urceus* (Linnaeus, 1758)
32. *Keratella cochlearis* (Gosse, 1851
33. *Keratella quadrata* (Müller, 1786)
34. *Notholca acuminata* (Ehrenberg, 1832)*

FAMILIA: TESTUDINELLIDAE

35. *Testudinella patina* (Hermann, 1783)

FAMILIA: TROCHOSPHAERIDAE

36. *Filinia longiseta* (Ehrenberg, 1834)
37. *Filinia terminalis* (Plate, 1886)

SUBPHYLUM: CRUSTACEA

CLASSIS: BRANCHIOPODA

SUBCLASSIS: PHYLLOPODA

ORDO: DIPLOSTRACA

SUBORDO: CLADOCERA

INFRAORDO: CTENOPODA

FAMILIA: SIDIDAE

1. *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin, 1848)

INFRAORDO: ANOMOPODA

FAMILIA: DAPHNIIDAE

2. *Daphnia longispina hyaline* (Leydig, 1860)
3. *Daphnia longispina* (O.F. Müller, 1776)
4. *Daphnia pulex* Leydig, 1860
5. *Simocephalus vetulus* (O.F.Muller, 1776)

FAMILIA: MOINIDAE

6. *Moina macrocopa* (Straus, 1820
7. *Moina weberi* Richard, 1891*

FAMILIA: MACROTHRICIDAE

8. *Ilyocryptus sordidus* (Lievin, 1848)*
9. *Macrothrix hirsuticornis* Norman et Brady, 1867
10. *Macrothrix spinosa* King, 1853

FAMILIA: EURYCERCIDAE

11. *Alona archeri* Sars, 1888*
12. *Alona rectangula* Sars, 1861
13. *Chydorus ovalis* Kurz,1874
14. *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller, 1785)
15. *Leydigia acanthocercoides* (Fischer, 1854)*
16. *Leydigia leydigi* (Leydig, 1860)*
17. *Pleuroxus (Tylopleuroxus) aduncus* (Jurine, 1820)

FAMILIA: BOSMINIDAE

18. *Bosmina* (*Bosmina*) *longirostris* (O. F. Müller, 1776)

INFRAORDO: ONYCHOPODA

FAMILIA: CERCOPAGIDAE

19. *Bythotrephes longimanus* Leydig, 1860*

INFRAORDO: HAPLOPODA

FAMILIA: LEPTODORIDAE

20. *Leptodora kindtii* (Focke, 1844)

CLASSIS: MAXILLOPODA

SUBCLASSIS: COPEPODA

SUPERORDO: GYMNOPLEA

ORDO: CALANOIDA

FAMILIA: DIAPTOMIDAE

SUBFAMILIA: DIAPTOMINAE

1. *Acanthodiaptomus denticornis* (Wierzejski, 1887)*
2. *Arctodiaptomus acutilobatus* (Sars G.O., 1903)
3. *Arctodiaptomus bacillifer* (Koelbel, 1885)

SUPERORDO: PODOPLEA
ORDO: CYCLOPOIDA
FAMILIA: CYCLOPIDAE
SUBFAMILIA: CYCLOPINAE

4. *Acanthocyclops americanus* (Marsh, 1893) *
5. *Acanthocyclops vernalis* (Fischer, 1853)
6. *Acanthocyclops viridis* (Jurine, 1820)
7. *Cyclops strenuus* Fischer, 1851
8. *Cyclops vicinus* Uljanin, 1875
9. *Macrocyclops albidus* (Jurine, 1820)
10. *Mesocyclops dybovski* Lande, 1890*
11. *Mesocyclops leuckarti* (Claus, 1857)*
12. *Microcyclops minutus* Claus, 1863*

SUBFAMILIA: EUCYCLOPINAE

13. *Eucyclops (Eucyclops) denticulatus* (Graeter, 1903) *
14. *Eucyclops (Eucyclops) macruroides* (Lilljeborg, 1901)*
15. *Eucyclops (Eucyclops) serrulatus* (Fischer 1851)
16. *Paracyclops fimbriatus* (Fischer, 1853)*

Cəmi: 73 növ

Qeyd: *- Naxçıvan Muxtar Respublikası üçün ilk dəfə göstərilmişdir.

Araz su anbarı makrozoobentosunun taksonomik spektri

Taksonlar	Növlərin ekoloji qrupu	Növlərin saproblu-ğu
REGNUM: ANIMALIA		
SUBREGNUM: EUMETAZOA		
PHYLUM: NEMATODA		
CLASIS: DORYLAIMEA		
ORDO: DORYLAIMIDA		
FAMILIA: DORYLAIMIDAE		
Dorylaimus staqnalis Dujardin, 1845	fitofil	
Dorylaimus sp.	fitofil	
PHYLUM: ANNELIDA		
CLASSIS: APHANONEURA		
ORDO: NAIDOMORPHA		
FAMILIA: AEOLOSOMATIDAE		
Aeolosoma hemprichi Ehrenberg, 1828	fitofil	
CLASSIS: OLIGOCHAETA		
SUBCLASSIS: TUBIFICATA		
ORDO: TUBIFICIDA		
SUBORDO: TUBIFICINA		
SUPERFAMILIA: TUBIFICOIDEA		
FAMILIA: NAIDIDAE		
Nais communis Piguet, 1906	pelofil, fitofil	*β*-mezo-
Ophidonais serpentina (Müller, 1773)	fitofil	
Stylaria lacustris (Linnaeus, 1767)	pelofil, fitofil	
FAMILIA: TUBIFICIDAE		
SUBFAMILIA: TUBIFICINAE		
Limnodrilus hoffmeisteri Claparede, 1862	pelofil	*p*- poli-
Limnodrilus udekemianus Claparede, 1862	pelofil	
Tubifex tubifex (Müller, 1774)	pelofil	*p*- poli-
SUBCLASSIS: LUMBRICULATA		
ORDO: LUMBRICULIDA		

FAMILIA: LUMBRICULIDAE *Lumbriculus variegatus* (Müller, 1774)	pelofil, psammofil	
CLASSIS: HIRUDINEA ORDO: RHYNCHOBDELLIDA FAMILIA: GLOSSIPHONIIDAE *Helobdella stagnalis* (Linnaeus, 1758)	litofil, fitofil	α-mezo-
PHYLUM: BRYOZOA CLASSIS: PHYLACTOLAEMATA ORDO: PLUMATELLIDA FAMILIA: PLUMATELLIDAE *Plumatella fungosa* (Pallas, 1768)	fitofil	
PHYLUM: MOLLUSCA CLASSIS: BIVALVIA SUBCLASSIS: EULAMELLIBRANCHIA SUPERORDO: HETERODONTA ORDO: VENEROIDEA SUPERFAMILIA: SPHAERIOIDEA FAMILIA: SPHAERIIDAE *Sphaerium rivicola* (Lamarck, 1818)	psammofil, pelofil	β-mezo-
SUPERORDO: PALAEOHETERODONTA ORDO: UNIONOIDA SUPERFAMILIA: UNIONOIDEA FAMILIA: UNIONIDAE SUBFAMILIA: UNIONINAE *Colletopterum cyreum cyreum* (Drouët, 1881)	psammofil,pelofil	β-mezo-
CLASSIS: GASTROPODA SUBCLASSIS: ORTHOGASTROPODA SUPERORDO: HETEROBRANCHIA ORDO: PULMONATA SUBORDO: BASOMMATOPHORA SUPERFAMILIA: LYMNAEOIDEA FAMILIA: LYMNAEIDAE SUBFAMILIA: LYMNAEINAE *Radix auricularia* (Linnaeus, 1758)	litofil, psammofil	β-mezo-

SUPERFAMILIA: PLANORBOIDEA		
FAMILIA: PHYSIDAE		
SUBFAMILIA: PHYSINAE		
Physella acuta (Draparnaud, 1805)	fitofil	α-mezo-
Physa fontinalis (Linnaeus, 1758)	litofil, fitofil	α-mezo-
PHYLUM: ARTHROPODA		
SUBPHYLUM: CRUSTACEA		
CLASSIS: BRANCHIOPODA		
SUBCLASSIS: PHYLLOPODA		
ORDO: DIPLOSTRACA		
SUBORDO: SPINICAUDATA		
FAMILIA: LEPTESTHERIIDAE		
Leptestheria dahalacensis (Rüppel, 1837)	fitofil	
CLASSIS: OSTRACODA		
SUBCLASSIS: PODOCOPA		
ORDO: PODOCOPIDA		
SUBORDO: CYPRIDOCOPINA		
FAMILIA: CANDONIDAE		
SUBFAMILIA: CANDONINAE		
Candona neglecta Sars, 1887	psammofil	
FAMILIA: CYPRIDIDAE		
SUBFAMILIA: CYPRIDOPSINA		
Cypridopsis vidua (Müller, 1776)	litofil, fitofil	
Cypris pubera Müller, 1776	litofil, fitofil	
FAMILIA: ILYOCYPRIDIDAE		
SUBFAMILIA: ILYOCYPRIDINAE		
Ilyocypris bradyi G.O. Sars, 1890	fitofil, litofil	
Ilyocypris divisa Klie, 1926	fitofil, litofil	
SUBORDO: CYTHERCOPINA		
FAMILIA: CYTHERIDEIDAE		
Cyprideis torosa (Jones, 1850)	fitofil	
CLASSIS: MALACOSTRACA		
SUBCLASSIS: EUMALACOSTRACA		
SUPERORDO: PERACARIDA		
ORDO: MYSIDA		

FAMILIA: MYSIDAE		
Paramysis lacustris (Czerniavsky, 1882)	evritop	
ORDO: AMPHIPODA		
SUBORDO: GAMMARIDEA		
FAMILIA: GAMMARIDAE		
Gammarus lacustris (Sars, 1863)	evritop	*β*-mezo-
SUPERORDO: EUCARIDA		
ORDO: DECAPODA		
SUBORDO: PLEOCYEMATA		
INFRAORDO: CARIDEA		
FAMILIA: PALAEMONIDAE		
Palaemon elegans Rathke, 1837	psammofil, litofil	
INFRAORDO: ASTACIDEA		
FAMILIA: ASTACIDAE		
Astacus leptodactylus (Eschscholtz, 1823)	litofil, psammofil	*β*-mezo-
SUBPHYLUM: CHELICERATA		
CLASSIS: ARACHNIDA		
SUBCLASSIS: MICRURA		
INFRACLASSIS: MEGOPERCULATA		
ORDO: ARANEAE		
SUBORDO: LABIDOGNATHA		
FAMILIA: AGELENIDAE		
Agelena labyrinthica (Clerck, 1758)	fitofil	
INFRACLASSIS: ACARI		
SUPERORDO: ACTINOTRICHIDA		
ORDO: PROSTIGMATA		
SUBORDO: ANYSTINA		
SUPERFAMILIA: HYDRACHNOIDEA		
FAMILIA: HYDRACHNIDAE		
SUBFAMILIA: HYDRACHNIN		
Hydrachna (Rhabdohydrachna) geographica O. F. Müller, 1776	fitofil	
SUPERFAMILIA: HYDRYPHANTOIDEA		
FAMILIA: HYDRODROMIDAE		
SUBFAMILIA: HYDRODROMINAE		

Hydrodroma despiciens (O.F. Müller, 1776)	fitofil	
SUBPHYLUM: HEXAPODA		
CLASSIS: INSECTA		
ORDO: EPHEMEROPTERA		
SUPERFAMILIA: BAETOIDEA		
FAMILIA: BAETIDAE		
Baetis rhodani (Pictet, 1843)	litofil, fitofil	β-mezo-
Cloeon dipterum (Linnaeus, 1761)	litofil, fitofil	oliqo-
ORDO: ODONATA		
SUBORDO: ZYGOPTERA		
SUPERFAMILIA: CALOPTERYGOIDEA		
FAMILIA: CALOPTERYGIDAE		
Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758)	fitofil	β-mezo-
SUPERFAMILIA: COENAGRIONOIDEA		
FAMILIA: COENAGRIONIDAE		
Coenagrion hastulatum (Charpentier 1825)	fitofil	α-mezo-
Ischnura elegans (Van der Linden, 1823)	fitofil	
FAMILIA: PLATYCNEMIDIDAE		
Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	fitofil	α-mezo-
SUBORDO: ANISOPTERA		
SUPERFAMILIA: CORDULEGASTROIDEA		
FAMILIA: CORDULEGASTRIDAE		
Cordulegaster annulatus Latreille, 1805	fitofil, psammofil	oliqo-
FAMILIA: LIBELLULIDAE		
Sympetrum flaveolum (Linnaeus, 1758)	fitofil	
Sympetrum depressiusculum (Selys, 1841)	fitofil, psammofil	α-mezo-
ORDO: HEMIPTERA		
SUBORDO: HETEROPTERA		
INFRAORDO: NEPOMORPHA		
SUPERFAMILIA: CORIXOIDEA		
FAMILIA: CORIXIDAE		
SUBFAMILIA: CORIXINAE		
TRIBUS: CORIXINI		
Corixa punctata (Illiger, 1807)	fitofil	β-mezo-
Corixa dentipes Thomson, 1869	fitofil	β-mezo-

SUPERFAMILIA: NAUCOROIDEA FAMILIA: NAUCORIDAE SUBFAMILIA: NAUCORINAE		
Ilyocoris cimicoides (Linnaeus, 1758)	fitofil	*α*-mezo-
SUPERFAMILIA: NOTONECTOIDEA FAMILIA: NOTONECTIDAE SUBFAMILIA: NOTONECTINAE TRIBUS: NOTONECTINI		
Notonecta (Notonecta) glauca Linnaeus, 1758 ORDO: COLEOPTERA SUBORDO: ADEPHAGA SUPERFAMILIA: CARABOIDEA FAMILIA: DYTISCIDAE SUBFAMILIA: DYTISCINAE TRIBUS: ACILIINI	fitofil	*α*-mezo-
Acilius (Acilius) sulcatus (Linnaeus, 1758)	fitofil	*β*-mezo-
TRIBUS: DYTISCINI		
Dytiscus marginalis Linnaeus, 1758	fitofil	*β*-mezo-
SUBFAMILIA: AGABINAE TRIBUS: AGABINI		
Agabus (Gaurodytes) bipustulatus (Linnaeus, 1767)	fitofil	
Ilybius fuliginosus (Fabricius, 1792)	fitofil	
Platambus maculatus (Linnaeus, 1758)	fitofil, litofil	
SUBFAMILIA: HYDROPORINAE TRIBUS: HYDROPORINI		
Hydroporus planus (Fabricius, 1781)	fitofil	*β*-mezo-
SUBFAMILIA: COLYMBETINAE TRIBUS: COLYMBETINI		
Rhantus (Rhantus) frontalis (Marsham, 1802) SUBORDO: POLYPHAGA INFRAORDO: STAPHYLINIFORMIA SUPERFAMILIA: HYDROPHILOIDEA FAMILIA: HYDROPHILIDAE SUBFAMILIA: HELOPHORINAE	fitofil	

Helophorus (Helophorus) grandis Illiger, 1798 SUBFAMILIA: HYDROPHILINAE TRIBUS: HYDROPHILINI	fitofil	α-mezo-
Anacena limbata Fabricius, 1792	fitofil	
Berosus (Berosus) luridus (Linnaeus, 1761)	fitofil	
Berosus (Enoplurus) spinosus (Steven, 1808)	fitofil	α-mezo-
Hydrobius fuscipes (Linnaeus, 1758)	fitofil	
INFRAORDO: ELATERIFORMIA FAMILIA: ELMIDAE SUBFAMILIA: LARAINAE		
Riolus syriacus (Allard, 1868)	fitofil	oliqo-
Potamophilus aciminatus Fabricius, 1781	fitofil	oliqo-
ORDO: DIPTERA SUBORDO: NEMATOCERA INFRAORDO: CULICOMORPHA SUPERFAMILIA: CULICOIDEA FAMILIA: CULICIDAE SUBFAMILIA: CULICINAE TRIBUS: AEDINI		
Aedes (Aedimorphus) vexans (Meigen, 1830)	evritop	
Aedes caspicus caspicus Pallas, 1771	evritop	
SUBFAMILIA: ANOPHELINAE TRIBUS: CULICINI		
Culex (Culex) pipiens pipiens Linnaeus, 1758 SUPERFAMILIA: CHIRONOMOIDEA FAMILIA: CERATOPOGONIDAE SUBFAMILIA: CERATOPOGONINAE TRIBUS: CULICOIDINI	evritop	
Culicoides (Monoculicoides) nubeculosus (Meigen, 1830)	psammo-litofil	
SUBFAMILIA: DASYHELEINAE		
Dasyhelea (Dicryptoscena) kurensis Remm,		β-mezo-

1967	psammo-litofil	
FAMILIA: SIMULIIDAE		
Metacnephia nigra nigra (Rubtszov, 1940)	reofil	*β*-mezo-
FAMILIA: CHIRONOMIDAE		
SUBFAMILIA: TANYPODINAE		
TRIBUS: CLINOTANYPODINI		
Clinotanypus nervosus Meigen, 1818	pelofil, psammofil	*β*-mezo-
TRIBUS: PROCLADIINI		
Procladius (Holotanypus) choreus (Meigen,		
1804)	pelofil	
Procladius (Holotanypus) ferrugineus		
(Kieffer, 1918)	evritop	
Procladius sp.	evritop	
TRIBUS: TANYPODINI		
Tanypus (Tanypus) vilipennis (Kieffer,		
1918)	pelofil	*β*-mezo-
SUBFAMILIA: CHIRONOMINAE		
TRIBUS: CHIRONOMINI		
Chironomus (Chironomus) plumosus		
(Linnaeus, 1758)	pelofil	*p*-poli-
Chironomus (Chironomus) salinarius		
Kieffer, 1915	pelofil	*p*- poli-
Cladopelma fridmanae (Tshernovskij, 1949)	psammo-pelofil	
Cladopelma viridulum (Linnaeus 1767)	evritop	
Cryptochironomus defectus Kieffer, 1913	pelofil,	
Endochironomus albipennis Meigen, 1830	psammofil	
Glyptotendipes (Glyptotendipes) paripes		
(Edwards, 1929)	fitofil	
Microtendipes chloris (Meigen, 1818)	fitofil,	
Harnischia fuscimanus Kieffer, 1921	psammofil	
Microtendipes tarsalis (Walker, 1856)	psammofil, fitofil	
Parachironomus pararostratus Harnisch,	pelofil	
1923	fitofil, psammofil	
Paratendipes albimanus Meigen, 1818	fitofil	
Polypedilum (Polypedilum) nubeculosum		

(Meigen, 1804)	fitofil	
Polypedilum (Tripodura) scalaenum (Schrank, 1803)	psammo-pelofil	
Polypedilum (Uresipedilum) convictum (Walker, 1856)	evritop	
Polypedilum aberrans Chernnovskij, 1949 Kerkis et Nevers, 1999	fitofil	
Polypedilum breviantennatum Chernovskij, 1949	fitofil, psammofil	
Sergentia baueri Wuelker, Kiknadze,	pelofil	*p*- poli-
TRIBUS: TANYTARSINI		
SUBTRIBUS: TANYTARSINA		
Micropsectra boaşkaris (Kieffer, 1922)	evritop	
Paratanytarsus lauterborni (Kieffer, 1909)	evritop	
Tanytarsus batophilus Kieffer, 1911	pelofil	
Tanytarsus gregarius Kieffer, 1909	fitofil-pelofil	*α*-*β*-mezo-
SUBTRIBUS: STEMPELLININA		
Stempellina bausei (Kieffer, 1911)	evritop	
SUBFAMILIA: ORTHOCLADIINAE		
Cricotopus (Cricotopus) algarum (Kieffer, 1911)	litofil, pelofil	
Cricotopus (Isocladius) sylvestris (Fabricius, 1794)	fitofil, pelofil	
Cricotopus biformis Edwards, 1929	litofil, pelofil	
Orthocladius (Euorthocladius) rivulorum (Johannsen, 1937)	fitofil, litofil	
Orthocladius(Eudactylocladius) fuscimanus (Kieffer,1908)	psammofil, litofil	
Psectrocladius (Psectrocladius) barbimanus (Edwards, 1929)	fitofil	
Psectrocladius (Psectrocladius) psilopterus (Kieffer, 1906	fitofil	
Psectrocladius (Psectrocladius) simulans Kieffer, 1909	psammofil, fitofil	
Psectrocladius ischimicus Tshernovskij,		

1949	fitofil	
Psectrocladius medius Tshernovskij, 1949	psammofil	
SUBORDO: BRACHYCERA		
FAMILIA: TABANIDAE		
Tabanus autumnalis brunnescens Szilady, 1914	fitofil	
Tabanus bovinus Linnaeus, 1758	psammo-pelofil	
Tabanus lunatus Fabricius, 1794	fitofil	
Tabanus bromius Linnaeus, 1758	psammo-pelofil	
Cəmi 105 növ və yarımnöv		

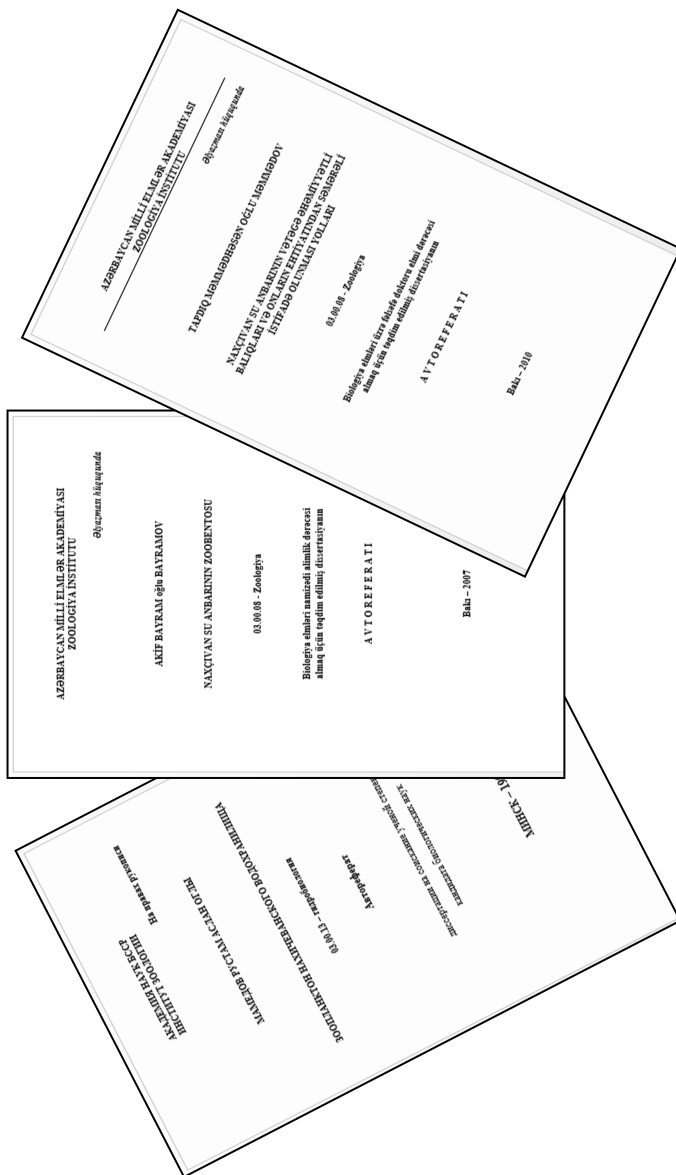
ARAZ SU ANBARINDA YAYILMIŞ BALIQLARIN NÖV TƏRKİBİ

Fəsilə, cins və növün adı	Çoxsaylı	Ortasaylı	Azsay-lı	Nadir rast gəlinən
Acipenseridae – Nərəkimilər				
Acipenser stellatus Berg, 1932 – Uzunburun nərə**	-	-	-	+
Cyprinidae - Çəkikimilər				
Rutilus rutilus caspicus (Jakovlev, 1870) – Xəzər külməsi*	-	++	-	_
Leuciscus cephalus orientalis (Nordmann, 1840) - Qafqaz enlibaşı	-	-	-	+
Cteopharyngodon idella (Valenciennes, 1848) - Ağ amur**	-	-	-	+
Hypophtalmichtys molitrix (Valenciennes, 1844)- Ağ qalınalın**	-	++	-	_
Pseudorasbora parva (Temminck et Schegel, 1846) – Amur enlibaşı*	+++	-	-	-
Aspius aspius taeniatus Eichwald,1831- Cənubi Xəzər həşəmi	-	++	-	-
Chondrostoma cyri Kessler, 1877 –Kür altağızı	-	-	-	+
Romanogobio persa Günther, 1899 - Kür qumlaqçası	-	-	-	+
Capoeta sevangi (Filippi, 1842) -Araz xramulyası	-	-	+	-
Luciobarbus lacerta cyri (Filippi, 1865) - Kür şirbiti	-	-	+	-
Luciobarbus capito (Güldenstadt, 1773) – Zərdəpər	-	-	+	-

Alburnus charusini hohenackeri (Kessler, 1877) – Cənubi Qafqaz gümüşcəsi	-	++	-	-
Alburnus filippi Kessler, 1877 – Kür gümüşcəsi	-	++	-	-
Acanthalburnus microlepis (Filippi,1863) - Qaraqaş	-	-	-	+
Alburnoides bipunctatus eichwaldi (Filippi, 1863) – Şərq qıjovçusu	-	++	-	-
Blicca bjoerkna transcaucasica, Linne, 1758 – Cənubi Qafqaz yastıqarını	-	+++	-	-
Abramis brama orientalis Berg, 1949 – Şərq çapağı*	+++	-	-	-
Rhodeus sericeus amarus (Bloch, 1782) –Adi kərkə*	-	++	-	-
Cyprinus carpio Linnaeus, 1758 – Adi çəki	+++	-	-	-
Carassius auratus gibelio (Bloch,1782) – Gümüşü dabanbalığı*	+++	-	-	-
Balitoridae – Balitorkimilər				
Barbatula angorae (Steindachner, 1897) - Anqor çılpaqcası	-	-	+	-
Barbatula brandti (Kessler, 1877) – Kür çılpaqcası	-	-	+	-
Cobitidae – Vyunkimilər				
Sabanejeva aurata (Filippi, 1865) –Qızılı ilişgən	-	-	+	-
Siluridae - Naxakimilər				
Silurus glanis Linnaeus, 1758 – Adi Avropa naxası	+++	-	-	-
Poecilidae – Gambuziyakimilər				
Gambusia affinis (Baird et Girard -1853) – Missisipi qambuziyası	-	-	+	-
Percidae – Xanıkimilər				
Sander luciperca (Linnaeus,	+++	-	-	-

1758) – Adi sıf*				
Gobiidae – Xulkimilər				
Neogobius platyrostris constructor (Nordmann, 1840) – Qafqaz çay xulu*	-	++	-	-
Neogobius kessleri qorlap İljin, 1949 – İribaş xul*		++		

Qeyd : * - Naxçıvan MR faunası üçün ilk dəfə göstərilmişdir.
** - Bu növlərin körpələri sututara balıq məhsuldarlığının artırılması məqsədi ilə buraxılır.



AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
ZOOLOGİYA İNSTİTUTU

Əlyazması hüququnda

TAPDIQ MƏMMƏDHƏSƏN OĞLU MƏMMƏDOV

NAXÇIVAN SU ANBARININ VƏTƏGƏ ƏHƏMİYYƏTLİ BALIQLARI VƏ ONLARIN EHTİYATINDAN SƏMƏRƏLİ İSTİFADƏ OLUNMASI YOLLARI

03.00.08 - Zoologiya

Biologiya elmləri üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

Bakı – 2010

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
ZOOLOGİYA İNSTİTUTU

Əlyazması hüququnda

AKİF BAYRAM oğlu BAYRAMOV

NAXÇIVAN SU ANBARININ ZOOBENTOSU

03.00.08 - Zoologiya

Biologiya elmləri namizədi alimlik dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

Bakı – 2007

АКАДЕМИЯ НАУК БССР
ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ

На правах рукописи

МАМЕДОВ РУСТАМ АСЛАН ОГЛЫ

ЗООПЛАНКТОН НАХИЧЕВАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

03.00.13 – гидробиология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

МИНСК – 19

Araz su anbarı hidrofaunasının tədqiqinə həsr edilmiş dissertasiya işlərinin avtoreferatları.

İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT

1. Axundov A.H., Fərəcov H.R. Naxçıvan MR-in sututarlarında zooplankton və zoobentos üzrə hidrobioloji tədqiqatların aparılması. Metodik vəsait. Bakı, 2004, 28 s.
2. Bababəyli N.S. Araz çay sisteminin yuxarı hissəsinin ekoloji şəraiti: Coğr. elm. nam.... diss. avtoreferatı. Bakı, 2004, 30 s.
3. Bağırova Ş.M., Əsgərova X.M., Ağayarova A.E., Ağayeva S.Ə. Dəvəçi limanının əsas vətəgə balıqlarının bioloji xüsusiyyətləri // AMEA-nın Xəbərləri. Biol. elmləri seriyası, 2003, № 5-6, s. 39-44.
4. Bağırova Ş.M., Əsgərova X.M., Ağayarova A.E. Yenikənd su anbarında çapaq balığının daxili orqanlarının morfoloji xüsusiyyətləri və cinsi orqanlarının histoloji quruluşu // AMEA-nın Xəbərləri. Biol. elmləri seriyası, 2004, № 3-4, s. 72-79.
5. Bağırova Ş.M., Əsgərova X.M., Ağayarova A.E. Yenikənd su anbarının ixtiofaunasına dair // AMEA Zoologiya İnstitutunun əsərləri, XXVIII cild. Bakı: Elm, 2006, s. 131-137.
6. Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarının bentik faunasının fəsillər üzrə dəyişilməsi // Azərbaycan EA-nın Xəbərləri. Biol. elmlər. seriyası. 1994, № 1-6, s.103-111.
7. Bayramov A. *Paramysis lacustris (Czern.)* növünün bəzi bioloji xüsusiyyətləri / Naxçıvan Regional Elm mərkəzinin əsərləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2001, s.116-119.
8. Bayramov A., Paşayev T., Əzizova C. Naxçıvan su anbarında zoobentosun biotoplar üzrə paylanması / Naxçıvan Regional Elm mərkəzinin əsərləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2001, s.110-115.
9. Bayramov A.B., Məmmədov T.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasında balıqçılığın inkişafı haqqında / Naxçıvan MR təbii ehtiyatları və onlardan daha səmərəli istifadə

yolları. Beynəlxalq simpoziumun materialları. Naxçıvan: Qeyrət, 2001, s. 123-126.
10. Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarında çirklənmənin hidrobioloji analizi /Ekologiya və həyat fəaliyyətinin mühafizəsi adlı IV Beynəlxaq konfransın materialları. Sumqayıt, 2002, s. 5-6.
11. Bayramov A.B., Məmmədov T.M., Fərəcov H.R. Naxçıvan Muxtar Respublikasının əsas çaylarının hidrobioloji xüsusiyyətləri // Naxçıvan Regional Elm mərkəzinin əsərləri, VII buraxılış, Bakı: Elm, 2003, s. 244-254.
12. Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarının azqıllı qurdlar faunası //Azərbaycan Zooloqlar cəmiyyətinin I qurultayının materialları. Bakı, 2003, s. 292-296.
13. Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarında zoobentosun balıqların qidalanmasında rolu//Azərbaycan MEA-nın Xəbərləri. Biol. elmləri seriyası, 2004, №5-6, s. 153-158.
14. Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarının ali xərçəngkimilər faunası/ Naxçıvanın tarixi, maddi və mənəvi mədəniyyətinin, təbii sərvətlərinin öyrənilməsi. Elmi konfransın materialları. Bakı: Elm, 2004, s. 245-250.
15. Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarında ali xərçəng növlərinin çoxillik inkişaf dinamikası /AMEA-60. “Azərbaycanda elmin inkişafı və regional problemlər”. Elmi-praktiki konfransın materialları. Bakı: Nurlan, 2005, s. 446-450.
16. Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarında çay xərçənginin *(Astacus leptodactylus*) bioekoloji xüsusiyyətləri// AMEA Zoologiya İnstitutunun əsərləri. Bakı: Elm, 2006, XXVIII bur. s. 144-148.
17. Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarının ali xərçəng növləri və onların biotoplar üzrə yayılması// Azərbaycan MEA-ın Xəbərləri. Biol. elmləri seriyası, 2006, №1-2, s. 124-128.

18. Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarının bioloji həyatında *Chironomidae* fəsiləsinin yeri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2006, №3, s. 51-55.
19. Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarında çay xərçəngi-*Astacus leptodactylus Esch*. fərdlərinin boy və çəki artımı// AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2007, №4, s. 159-164.
20. Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarında su altında qalan torpaqların zoobentosu // Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin əsərləri, I cild, Bakı: Elm, 2008, s. 423-428.
21. Bayramov A.B., Fərəcov H.R. Naxçıvan su anbarında üzvi çirklənmənin bioloji qiymətləndirilməsi// AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2007, №2, s. 164-168.
22. Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarının zoobentosu: Biol.elm. nam.... diss. avtoreferatı. Bakı, 2008, 22 s.
23. Bayramov A.B., Fərəcov H.R. Naxçıvan su anbarında zoobentosun biokütləsinin dispersion analizi // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2009, №4, s. 164-168.
24. Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarında makrozoobentosun sahələr üzrə yayılması //Azərbaycan MEA-nın Xəbərləri. Biol. elmləri seriyası, 2011, cild. 66, №2, s. 61-65.
25. Bayramov A., Məhərrəmov M., Məmmədov T. və Axundov A. Naxçıvan Muxtar Respublikasında aparılmış hidrobioloji və ixtioloji tədqiqat işlərinin nəticələri //AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2014, cild 12, №4, s. 189-197.
26. Bayramov A.B. Naxçıvan Muxtar Respublikasının xərçəngkimilər (*Arthropoda, Crustacea*) faunası //AMEA

Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, təbiət və texniki elmlər seriyası, 2014, cild 10, №2, s. 165-172.
27. Bayramov A.B. Naxçıvan Muxtar respublikasının molyusklar (*Mollusca*) faunası haqqında //AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri, təbiət və texniki elmlər seriyası, 2015, cild 12, №4, s. 187-194.
28. Əhmədov İ.Ə. Mingəçevir su anbarının zooplanktonu, son beşillilk tədqiqatın (2001-2005) nəticələri // Azərbaycan MEA Zoologiya İnstitutunun əsərləri, XXVIII bur., Bakı: Elm, 2006, s. 181- 190.
29. Əliyev A.R., Bayramov A.B. Naxçıvan su anbarının makrozoobentosunun sistematik təhlili // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2008, №4, s. 153-159.
30. Əliyev A.R., Mustafayev N.C., Bayramov A.B., Məmmədov T.M. Naxçıvan Muxtar Respublikası sututarlarının ixtiofaunası və Batabat su anbarının zooplanktonunun öyrənilməsinə dair // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2016, cild 12, № 4, s. 213-225.
31. Hacıyeva Ş.Z. Şəmkir su anbarında dabanbalığının (*Carassius carassius gibelio*) biologiyasına dair / Azərbaycan Zooloqlar cəmiyyətinin I qurultayının materialları. Bakı: Elm, 2003, s. 344-346.
32. Hidrobiologiya. Ali məktəblər üçün dərslik, Bakı: AzTU-nun nəşriyyatı, 2010, 485 s.
33. Hidrobiologiya. Metodik göstəriş. Bakı: ADU-nun nəşri, 1984, s. 11-27.
34. İsmayılov Q.K. Varvara su anbarının yırtıcı balıqlarının (həşəm, sıf və durna balığı) bioloji xüsusiyyətləri / Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin I qurultayının materialları. Bakı: Elm, 2003, s. 350-354.
35. Qasımov Ə.H. Xərçənglər (*Crustacea*). Azərbaycan faunası. Bakı: Elm, 1976, c. 39-169.

36. Qəhrəmanov S.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının bəzi sututarlarının göy-yaşıl və yaşıl yosunları: Biol. üzrə. fəls. dokt. diss... avtoreferatı, Bakı, 2015, 22 s.
37. Quliyev Z.M. Azərbaycanda əmtəə balıqçılığı (Azərbaycan MEA Zoologiya İnstitutu). Bakı, 2006, 293 s.
38. Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Mühüm Ornitoloji Ərazilərinin indikator növləri: Biol. üzrə. fəls. dokt. diss... avtoreferatı. Bakı, 2008, s. 24.
39. Məmmədov A.F. Sultanov E.H. və b. Azərbaycanın Mühüm Ornitoloji Əraziləri I və II cild. Bakı: Viktory, 2010-2011, s. 3-138; 3-145.
40. Məmmədov T.M. Naxçıvan Muxtar Respublikasının balıq sərvətlərindən səmərəli istifadı yolları / AMEA Naxçıvan Bölməsinin elmi konfransı "Azərbaycanda elmin inkişafı və regional problemlər". Bakı: Nurlan, 2005, s. 466-471.
41. Məmmədov T.M. Naxçıvan su anbarında çapaq balığının (*Abramis brama orientalis* Berg) morfoloji xüsusiyyətləri // AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2006, №3, s. 64-69.
42. Məmmədov T.M., Quliyev Z.M. Naxçıvan su anbarında naxanın (*Silurus qlanis Linne*) qidalanmasına dair // AMEA Zoologiya İnstitutunun əsərləri. XXVIII cild. Bakı: Elm, 2006, s. 578-583.
43. Məmmədov T.M. Naxçıvan su anbarının vətəgə əhəmiyyətli balıqları və onların ehtiyatlarından səmərəli istifadə olunması yolları: Biol. üzrə. fəls. dokt. diss.. avtoreferatı. Bakı, 2010, 20 s.
44. Möhsünpur A.A., Əliyev A.R. Noruuzlu su anbarında zooplanktonun strukturunun və dəyişikliklərinin araşdırılmasına dair/ Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin Əsərləri, cild 2, Bakı: Elm, 2010, s. 618-625.

45. Musayev M.Ə., Əliyev S.V. Naxçıvan MSSR-in heyvanlar aləmi / Naxçıvan Muxtar Sovet Sosialist Respublikası – 50 il kitabı. Bakı: Elm, 1975, 358 s.
46. Mustafayev N.C., Axundov A.H., Bayramov A.B. Naxçıvan Muxtar Respublikasının su hövzələrində rast gəlinən gümüşcələrin (*Alburnus* Rafinesque, 1820) morfoloji xüsusiyyətləri //AMEA Naxçıvan Bölməsinin Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2016, cild 12, №4, s. 233-241.
47. Naxçıvan ensiklopediyası. 2 cild, Azərbaycan MEA, Naxçıvan, 2005, 360 s.; 380 s.
48. Naxçıvan Muxtar Sovet Sosialist Respublikası – 50, Bakı: Elm, 1975, 258 c.
49. Naxçıvan Muxtar Respublikasının onurğasızlar faunasının taksonomik faunası. Naxçıvan: Əcəmi NPB, 2014, 320 s.
50. Rəhimov D.B., Seyid-Rzayev M.M. Mingəçevir su anbarının vətəgə əhəmiyyətli balıqlarına dair / Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin I qurultayının materialları. Bakı: Elm, 2003, s. 387-390.
51. Seyid-Rzayev M.M. Mingəçevir su anbarında vətəgə əhəmiyyətli balıq körpələrinin yayılması və say dinamikasına dair. // Azərbaycan EA-nın Xəbərləri. Biol. elmləri seriyası, 1999, № 1-6, s. 66-72.
52. Seyid-Rzayev M.M. Mingəçevir su anbarında əsas vətəgə əhəmiyyətli balıqların ehtiyatının saxlanmasına dair tövsiyələr / Kür çökəkliyinin təbiəti və ekoloji problemləri. Bakı, 2004, s. 93-97.
53. Seyid-Rzayev M.M. Mingəçevir su anbarında naxanın (*Silurus glanis Linne*) bioloji xüsusiyyətləri // AMEA-nın Xəbərləri. Biol. elmləri seriyası, 2005, № 3-4, s. 124-129.
54. Seyid-Rzayev M.M. Mingəçevir su anbarı balıqlarının növ tərkibinə və balıq ehtiyatlarından səmərəli istifadə olunmasına dair / Akademik Həsən Əliyevin 100 illik

yubileyinə həsr olunmuş «Ekologiya, Təbiət və Cəmiyyət problemləri»nə dair Beynəlxalq elmi konfransın materialları, Bakı, 2007, s. 235-236.
55. Seyid-Rzayev M.M. Mingəçevir su anbarı vətəgə balıqlarının ekologiyası. Bakı: Elm, 2007, 242 s.
56. Sultanov E., Kərimov T., Məmmədov A. və b. Azərbaycanın Mühüm Ornitoloji Ərazilləri. II cild, Bakı: Nabu, 2011, s.132-136.
57. Süleymanov S.Ş. Kiçik Qızılağac körfəzində çəki körpələrinin bioloji xüsusiyyətləri // Bilgi dərgisi. Kimya, biologiya, tibb, Bakı, 2001, №3, s. 63-68.
58. Talıbov T.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasında nadir heyvan növləri və onların genofondunun qorunması. Bakı: Elm, 1999, 102 s.
59. Talıbov T.H., Məmmədov A.F. Naxçıvan Muxtar Respublikasının onurğalılar faunasının taksonomik spektri. Bakı: Müəllim, 2016, 122 s.
60. Təbii suların geokimyası və Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılma xüsusiyyətləri. Naxçıvan: Əcəmi, 2015, s. 91-103.
61. Аббасов Г.С., Аскерова Х.М. К биологии молоди судака и жереха Варваринского водохранилища. В кн.: Биология озер и водохранилищ Азербайджана. Баку: Элм, 1980, с. 63-71.
62. Аббасов Г.С., Сеид-Рзаев М.М., Аскерова Х.М. Учет распределения молоди промысловых рыб в Мингечаурском водохранилище // Изв-ия АН Азерб. ССР. Серия биол. наук, 1985, № 1, с. 33-43.
63. Абдурахманов Ю.А. Рыбы пресных вод Азербайджана. Изд-во АН Азерб. Республики, Баку, 1962, 407 с.
64. Абдурахманов Ю.А., Кулиев З.М., и др. Жерех (Характеристика вида в пределах ареала). Баку, 1995, 249 с.

65. Алекперов И.Х. Свободноживущие инфузории Азербайджана (Экология, зоогеография, практич. значение). Баку: Элм, 2012, 520 с.
66. Алиев А.Р. К фауне инфузорий р. Аракс и его левых притоков // Зоол. журн., 1982, т. 61, вып. 6, с. 805-809.
67. Алиев Р.А. Амфиподы пресноводных водоёмов Азербайджана: Автореф. дисс… докт. биол. наук. Баку, 2003, 46 с.
68. Ализаде А.Н. Фауна высокогорных водоёмов Азербайджана. Баку, 1940, 120 с.
69. Ализаде А.Н. Фауна пресноводных моллюсков // Изв-ия АН Азерб. ССР. 1945, №6, с. 112-122.
70. Алимов А.Ф. Обзор исследований по биологической продуктивности донных животных в пресноводных водоёмах Советского Союза // Журн. Общей биологии. 1975, №1, с. 94-103.
71. Алимов А.Ф. Соотношение между трофическими уровнями в сообществах пресноводных животных // Журн. Общей биологии. 1983, №4, с. 435-445.
72. Байрамов А.Б., Фараджев Г.Р. Доминирующие виды донной фауны Нахичеванского водохранилища / Тезисы докл. респ. научн. конференции. Нахичевань, 1986, с. 20-21.
73. Байрамов А.Б., Фараджев Г.Р. Олигохеты Советской части Нахичеванского водохранилища / Тезисы докл. респ. научн. конференции. Нахичевань, 1987, с.19-21.
74. Байрамов А.Б., Фараджев Г.Р. Хирономиды илистого биотопа Нахичеванского водохранилища / Тезисы докл. респ. научн. конференции. Нахичевань, 1988, с.12-13.
75. Байрамов А.Б. К изучению зообентоса Нахичеванского водохранилища // Изв. АН Азерб. Респ., Серия. биол. наук. 1993, №4-6, с.162-165.

76. Байрамов А.Б. Питание молоди сазана в Нахчыванском водохранилище // Изв-ия Дагестанского Государственного Педагогического Университета. Естественные и точные науки. Махачкала, 2009, №9. с. 29-32.
77. Байрамов А.Б., Магеррамов М.М., Мамедов А.Ф., Касымов А.Г. Биоэкологические особенности *Tubifex tubifex* (Muller, 1774) в условиях Нахчыванского водохранилища // Materialy VII Mezinarodni vedesko-prakticka conference /Praha: Publischinq House "Education and Science" 2011, с. 21- 25.
78. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Часть. II. Москва – Ленинград: Изд-во АН СССР, 1949, 925 с.
79. Борзенко М.П. Материалы по биологии сазана. Изд-во Бакинской ихтиол. лаборатории. 1932, т. 2, вып. 1, с. 5-31.
80. Винберг Г.Г. Зависимость скорости онтогенетического развития от температуры // Тр. Зоол. Инс-та АН СССР. Т. 165, Ленинград, 1987, с. 5-34.
81. Гаджиев Р.В., Касимов А.М. Материалы по искусственному воспроизводству рыб в Азербайджане / Современные проблемы биологических ресурсов Каспийского моря. Баку, 2003, с. 162-163.
82. Державин А.Н. Каталог пресноводных рыб Азербайджана. Баку: Изд-во. АН Азерб. Республики, 1949, 48 с.
83. Животный мир Азербайджана. Ред. колл.: А.Н.Ализаде, С.М.Асадов, А.Н.Державин. Баку: Изд-во АН Азерб. Республики, 1951, 601 с.
84. Заманов Х.Д., Гасанов Б.М. Гидрометеорологические особенности водоёмов Нахичеванской АССР / Тезисы

докладов респ. научн. конференции. Нахичевань, 1989, с. 72-78.
85. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания планктоноядных, бентосоядных, растительноядных и хищных рыб в естественных условиях. Москва: Изд-во ВНИРО, 1972, Ч.1 78 с.
86. Касымов А.Г. Гидрофауна Нижней Куры и Мингечаурского водохранилища. Баку: Изд-во Азерб. ССР, 1965, 372 с.
87. Касымов А.Г. Пресноводная фауна Кавказа. Баку: Элм, 1972, 286 с.
88. Касымов А.Г. Гидробиологические исследования пресноводных водоёмов на Кавказе // Гидробиол журнал, 1978, т. 18, №6 с. 45-56.
89. Касымов А.Г. Коловратки (*Rotatoria*). Фауна Азербайджана. т. 3, Баку: Элм, 1984, 147 с.
90. Касымов А.Г., Халилов А.Р. Многолетние изменения донной фауны Мингечаурского водохранилища// Докл. АН Азерб. ССР, 1989, №1, с. 59-61.
91. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. Москва: Изд-во. Лег. и пищ. пром-сть, 1974, 208 с.
92. Кулиев З.М. К изучению рыб водоемов Нахичеванской Автономной Республики / Материалы IV научной конференции по биологическим основам рыбохозяйственного освоения водоемов республик Средней Азии и Казахстана. Душанбе, 1976, с. 73-75.
93. Кулиев З.М. Морфобиологическая характеристика сазана в Аграханской заливе Каспийского моря // Изв. АН Азерб. Республики. Серия биол. наук. 1980, № 3, с. 80-85.
94. Кулиев З.М. Рыбы залива Кирова Каспийского моря. Баку: Элм, 1989, 184 с.

95. Кулиев З.М. Карповые и Окуневые рыбы Южного и Среднего Каспия. Баку: Араз, 2002, 246 с.
96. Кулиев З.М. Перспективы развития марикультуры в Азербайджане / Материалы 3-ей Международной научно-практической конференции. Астрахань, 2004, с. 47-48.
97. Кулиев З.М., Агаярова А.Е. К изучению рыб Малого Кызылагачского залива / Биологические ресурсы внутренних водоемов Азербайджана. Баку: Элм, 1975, с. 240-258.
98. Кулиев З.М., Агаярова А.Е. Морфометрическая характеристика сазана Среднего и Южного Каспия // Журн. Вопр. ихтиол. 1984, т. 24. вып., 3, с. 393-401.
99. Кулиев З.М., Мамедов Т.М. Морфоэкологическая характеристика жереха – *Aspius aspius teniatus* (Eichwald) Нахичеванского водохранилища. Изв. АН Азерб. Республики. Серия биол. наук, 1989, с. 97-103.
100. Кулиев З.М., Мамедов Т.М. Некоторые аспекты размножения сазана Нахичеванского водохранилища // Изв. АН Азерб. Республики. Серия биол. наук, 1989, № 2, с. 118-123.
101. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. Ленинград: Наука, 1970, 744 с.
102. Лакин Г.Ф. Биометрия. Москва: Высшая школа, 1990, 210 с.
103. Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. Москва: Учпедгиз, 1950. 346 с.
104. Макрушин Ф.И. Биологический анализ качества вод. Ленинград: Изд-во ЗИН АН СССР, 1974, 56 с.
105. Мамедов Р.А. Видовой состав зоопланктона Нахичеванского водохранилища // Изв. АН Азерб. Республики. Серия биол. наук, 1987, №2, с. 133-137.
106. Мамедов Р.А. Динамика развития прибрежного зоопланктона Нахичеванского водохранилища // Изв.

АН Азерб. Республики. Серия биол. наук, 1987, №4, с. 127-132.
107. Мамедов Р.А. Зоопланктон Нахичеванского водохранилища: Автореф. дисс…, канд. биол. наук, Минск, 1990, 21 с.
108. Мамедов Р.А. Распределение зоопланктона Нахичеванского водохранилища / Тезисы докладов респ. научн. конференции. Нахичевань, 1989, с. 137-141.
109. Мамедов Р.А., Мамедов Т.М. Кормовой потенциал зоопланктона Нахичеванского водохранилища / Тезисы докладов респ. научн. конференции. Нахичевань, 1987, с. 27-28.
110. Мамедов Р.А., Мамедов Т.М. Сапробность воды Нахичеванского водохранилища / Тезисы докладов респ. научн. конференции. Нахичевань, 1988, с. 40-41.
111. Мамедов Т.М. Возраст, рост и упитанность сазана Нахичеванского водохранилища // Изв-ия АН Азерб. Республики. Серия биол. наук, 1987, №5, с. 138-142.
112. Мамедов Т.М., Мамедов Р.А. Промысловые виды рыб Нахичеванского водохранилища и мероприятия по его обогащению / Тезисы докладов респ. научн. конференции. Нахичевань, 1987, с. 11.
113. Мамедов Т.М. Размерно-весовая характеристика, темп роста, возрастная структура и упитанность густеры закавказской Нахичеванского водохранилища // Изв. АН Азерб. Республики. Серия биол. наук, 1988, №3, с. 99-105.
114. Мамедов Т.М., Мамедов Р.А. Данные по биологии серебристого карася- *Carassius auratus gibelio* (Bloch) Нахичеванского водохранилища / Тезисы докладов респ. научн. конференции. Нахичевань, 1988, с. 56.
115. Мамедов Т.М. Морфологическая характеристика сазана Нахичеванского водохранилища/ Тезисы

докладов респ. научн. конференции. Нахичевань, 1989, с. 126-131.
116. Мамедов Т.М., Мамедов Р.А., Байрамов А.Б. Особенности формирования ихтиофауны Нахичеванского водохранилища// Изв. АН Азерб. Республики. Серия биол. наук, 1989, №4, с. 99-101.
117. Мамедов Т.М., Кулиев З.М. Промысловые рыбы Нахичеванской Автономной Республики. Баку: Араз, 2000, 50 с.
118. Мамедов Т.М., Кулиев З.М., Смирнов А.И., Ткаченко В.А. Биологические и экологические особенности карася серебристого- *Carassius auratus gibelio* (Bloch) Нахичеванского водохранилища // Вести Инс-та Рыбного Хозяйства Украинской Академии Аграрных Наук. Киев, 2009, №3, с. 61-67.
119. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки фауны СССР. М-Л.: Наука, 1964, т. 86, 326 с.
120. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоёмов. Москва: Наука, 1975, 239 с.
121. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. Москва: Наука, 1974, 254 с.
122. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зообентос и его продукция. Изд-во Зоологического Института АН СССР, Ленинград, 1984, 54 с.
123. Методы мониторинга в Каспийском море. Баку: Qapp-Poliqr., 2000, 57 с.
124. Микаилов Т.К. Паразиты рыб водоемов Азербайджана. Баку, 1975, 299 с.
125. Никитин В.Р., Галинский В.Л. К методике учета олигохет в кишечниках рыб / Материалы симпозиума

по водным малощетинковым червям. Москва: Наука, 1976, с. 119-127.
126. Никольський Г.В. Частная ихтиология. Москва: Изд-во Высшая школа, 1974, 471 с.
127. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных водоёмов Европейской России. Под редакцией В.П. Алексеева и С.В.Цалолихина., т. 2. Зоопланктон. М-С.: Изд-во ЗИН РАН, 2010, 495 с.
128. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных водоёмов Европейской России. Под редакцией В.П. Алексеева и С.В.Цалолихина., т. 2. Зообентос. М-С.: Изд-во ЗИН РАН, 2016, 457 с.
129. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Гидрометеоиздат, 1977, 510 с.
130. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейств *Podominae* и *Tanypodinae* фауны СССР (*Diptera, Chironomidae-Tendipedidae*). Л.: Наука, 1979, 345 с.
131. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства *Orthocladiinae* фауны СССР (*Diptera, Chironomidae-Tendipedidae*). Л.: Наука, 1979, 345 с.
132. Плохинский Н.А. Математические методы в биологии. М.: Изд-во. Московского Государственного Универститета, 1978, 265 с.
133. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. Москва: Изд-во Пищ. пром-сть, 1966, 376 с.
134. Рагимов Д.Б., Сеид-Рзаев М.М. О факторах, влияющих на воспроизводство рыб в Мингечаурском водохранилище / Сб.: Изучение и охрана животного мира. Баку: Элм, 1997, с. 164-165
135. Решетников Ю.С. Атлас пресноводных рыб России. Т.2. Москва: Наука, 2002, 253 с.

136.Ривьер И.К., Баканов А.И. Кормовая база рыб / Биологические ресурсы водохранилищ. Москва: Наука, 1984, с. 100-132.
137.Сеид–Рзаев М.М. К биологии сазана в Мингечаурском водохранилище // Изв. АН Азерб. Республики. Серия биологических наук. 1974, № 5, с. 94-99
138.Сеид–Рзаев М.М. Структура нерестовой популяции сазана и шемаи в Мингечаурском водохранилище // Изв. АН Азерб. Республики, Серия биологических наук, 1993, №1-3, с. 45-50.
139.Скопцова Г.Н. Роль зообентоса в самоочищении водохранилища / Самоочишение воды и миграция загрязнений по трофической цепи. Москва: Наука, 1984, с. 80-86.
140.Софиев З.П. Донная фауна водоёмов Нахичеванской АССР: Автореф. дисс…канд. биол. наук. Баку, 1969, 23 с.
141.Талыбов Н.Б. К изучению зоопланктона озёр Адилага, Гахаб и Дастагёль Нах АССР // Изв. АН Азерб. Республики. Серия. биол. наук, 1971, №1, с. 110-115.
142.Тарасевич В.М. Сазан придаточной системы нижней Куры // Тр. Ин-та Зоол. АН Азерб. Республики. Баку, 1947, т. 12, с. 51-73
143.Тарвердиев Р.Б. Заиление Мингечаурского водохранилища // Баку: Элм, 1974, 156 с.
144.Тодераш И.К. Энергетический баланс личинок хирономид / Общие основы изучения водных экосистем. Ленинград: Наука, 1979, с. 31-41.
145.Фараджев Г.Р. К изучению гидрофауны Нахичеванского водохранилища // Комплексное использование природных ресурсов Нах. АР. Сб.:

трудов Нахичеванского Научного Центра. Баку: Элм, 1984, т. 1 с. 89-95

146. Фараджев Г.Р., Байрамов А.Б. Фауна остракод водоемов Нахичеванской АССР / Тезисы докл. респ. научн. конференции. Нахичевань, 1987, с. 18-19.

147. Фараджев Г.Р., Мамедов Р.А., Мамедов Т.М., Байрамов А.Б. Гидробиологический режим Нахичеванского водохранилища / Тезисы докладов респ. научн. конференции. Нахичевань, 1989, с. 31-36.

148. Халилов А.Р. К изучению бентоса Мингечаурского водохранилища / Биологические ресурсы водоёмов Азербайджана. Баку: Элм, 1999, с. 101-106.

149. Чекановская О.В. Водные малощетинковые червы фауны СССР. М.-Л.: Наука, Изд-во АН СССР, 1962, 411с.

150. Черновский А.А. Определитель личинок комаров семейства *Tendipedidae.* М.-Л.: Наука, Изд-во АН СССР, 1949, 185 с.

151. Чертопруд М.В. Модификация метода Пантле-Букка для оценки загрязнения водотоков по качественным показателям макробентоса // Водные ресурсы, т. 29, 2002, №3, с. 337-342.

152. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. Москва: Изд-во АН СССР, 1959, 162 с.

153. Adil Aliyev, Reza Ahmadi, Akif Bayramov and Mahir Maharramov. The assessment of organic contamination of the Aras reservoir based on hydrobiological indicators //İnternational Journal of Aquatic Science ISSN: 2008-8019, 2013, Vol. 7, No 1, p. 62-73.

154. Aliyev A.R., Bayramov A.B, Seidgar M.S. Population dynamics of freshwater crayfish (*Astacus leptodactilus*) of Arasi reservoir of Irani sector // Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin V qurultayının materialları. Bakı: Elm, 2014, c. 151-160.

Fesch F.W. Age and qrovvth, Ji: Methods for assessment of fish production in fresh waters. Oxford, Edinburq, 1968, p. 93-120.
155. Misik V. Biometrica dunajskeho karpa (*Cyprinus carpio carpio* L.) z dunaj s keho systemu na Slovenska // Biol. prace. 1958, v. 4, No 6, p. 55-91.
156. Papadopol M. Contribitii la ceinosterea biologiei reproducerii srapului (*Cyprinus carpio* L.) din delta Dunarii // Comin. Zool. Soc. Stiint. nat. si geogr. R. P. R. 1963, No 2, p. 47-58.
157. IBM SPSS Statistics v. 20. Internet
158. IBM Watson Analytics
159. http://eol.org/ Encyclopedia of Life
160. http://www.biodiversitylibrary.org
161. http://www.biolib.cz/en/taxon
162. http://www.discoverlife.org
163. http://www.fauna-eu.org
164. http://www.globalspecies.org
165. http://www.itis.gov/Integrated Taxonomic Information System
166. http://www.organismnames.com
167. http://zipcodezoo.com/Animals
168. www.fishbase.org
169. www.fishchannel.com/fish-species/freshwater_all_landing.as...

MÜNDƏRİCAT

Talıbov Tarıyel Hüseynəli oğlu
Akademik, əməkdar elm xadimi
Bayramov Akif Bayram oğlu
Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Məhərrəmov Mahir Musa oğlu
Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Məmmədov Tapdıq Məmmədhəsən oğlu
Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
Məmmədov Rüstəm Aslan oğlu
Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

ARAZ SU ANBARININ HİDROFAUNASI

Texniki redaktor:
Rəsulzadə Hüseyn Sahib oğlu

Yığılmağa verilmiş 03.04.2017.
Çapa imzalanmış 01.05.2017.
Formatı 60X90 1/16. “Tayms” qarnituru.
Ofset çap üsulu. Ofset kağızı. Həcmi 22 ç.v.
Sifariş № 353. Tiraj 150 nüsxə.



Naxçıvan şəhəri, Təbriz küçəsi, 1

